ग्रेजी भाषेंत आहे त्याचें

षांतर

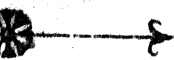
र्ज जार्विससाहेब यांनीं

भाषेंत केलें

ची ही पुनरावृत्ति

मबाग येथील छापखान्यांत

पिली.



रामचंद्र ठकार.

४८ इसवी.



७७०

मपुणें



30801

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

नुक्रमणिका.



नगणित.

लिहिण्याची परिपाटी.

मणजे विवक्षित संख्यांचे अंकांवांचू
णितकरण्याची विद्या.ही गणित-
आहे.

र्वपदार्थजातींचें संख्याचे स्थानीं
तीं जीं कामें करायाचीं आहेत. ज
ही इत्यादिक, तीं सर्वकितीएकस्व
चिन्हें करून होतात.

उदाहरणांमध्यें कितीएक पदें व्य-
सांगितलीं आहेत, ज्यांस भास्क
रूप ह्मटलें आहे; आणि जीं दुस
ठाऊक किंवा सांगितलीं नाहींत,
ीजगणितांत यावत् तावत् इ-
त. इंग्रेजी रीतींत व्यक्त संख्या
वआरंभीचीं अ ब कइत्यादिक
व्यक्तसंख्या दाखवायास मूळ लि
त्यादिक अक्षरें घेतात.

रींजीं चिन्हें आहेत त्यांस कार्य

गतात; तीं लिहितों.

वणी दाखवितें, याठिकाणीं अधिक
धन चिन्ह ह्मणावें.

बाकी दाखवितें, या ठिकाणीं उणें
ऋणचिन्ह ह्मणावें.

चिन्ह गुणाकार दाखवितें, या ठि
णतात. ज्या संख्याप्रकाशक अक्ष
वा आहे तीं अक्षरें चिन्हावांचून-
आसतां त्यांचा परस्पर गुणाका

कार दाखवितें, या ठिकाणीं भा-

ळ दाखवितें; ∛ हें चिन्ह घनमू
चतुर्घातमूळ दाखवितें; याप्र
चिन्ह नसंख्याघातमूळ दाखवि

शे अथवा प्रमाण दाखवितें.
दाखवितें, या ठिकाणीं बरोब
ह्मणजे असा शब्द बोलतात.
के चिन्हांचीं उदाहरणें लिहितों.
कीं, बचे संख्येस अची संख्या

ह दाखवितें कीं, अचे संख्येंतू-

आणि ब या दोन संख्यांची
या दोन संख्यांत लाहान कोण
विदित नाहीं.
किंवा अ०ब हें चिन्ह अ
गुणाकार दाखवितें.
हें चिन्ह दाखवितें कीं, अची

दाखवितें कीं. जसें अ प्रमा-
ण इला होतें.
हें समीकरण आहे; तें दाख
संख्यांची वजाबाकी करून त्यां
क्षच्चे बरोबर आहे.
मचें वर्गमूळ दाखवितें.
मूळ दाखवितें. ∜ अें अथ
तमूळ दाखवितें. ∛ अ अ
घातमूळ दाखवितें. ∜
म संख्या आहे तितकें अ
णि त्यामुळांचा न संख्या घा

याचा भागाकार येईल तितकी अची
न वाढवावी, किंवा मूळ काढावें.
वर्ग दाखवितें. ह्मणजें अ·अ. $अ^2$
तें ह्मणजे अ·अ·अ. $अ^3$ हें अचा
$अ^न$ हें नची संख्या आहे तितका
नें.
अथवा (अ+ब) क हें अ+ब
ह यानें गुणिलें असतां जो गुणाकार हो
याप्रमाणें वरती रेघ किंवा ( ) याप्र
ोन कौंस हें चिन्ह वियुक्त पदें परस्पर
क असें दाखवितें.
—ब अथवा व्यवहारी अपूर्णांकरीती
भागिला अ—बनें यापासून जो
वितें.
अथवा $(अब+कड)^{\frac{1}{2}}$ हें अब+
चें वर्गमूळ दाखवितें, आणि क
अथवा क $(अब+कड)^{\frac{1}{2}}$ हें अब
दाचें वर्गमूळ क या एकपदानें गुणून
ती दाखवितें.
^{3} अथवा $(अ+ब-क)^3$ हें अ+
हाचा घन दाखवितें.

ल्या ३ यांणी गुणावी असें दाखवि
) हें अ+ब यासंयुक्तपदाचे सं-
असें दाखवितें,आणि $\frac{3}{4}$ क्षहें तीन
असें दाखवितें.
तींच होत ज्यांची अक्षरें आणि वर्गो
अ आणि २अ अथवा २अब
२ अंबक आणि —५ अंबक.
ंच होत ज्यांची अक्षरें आणि वर्गो
हेत, जसें अ आणि ब, अथवा २
२ अब आणि ३ अबक.
होय ज्यांत एकच रकम आहे.
अब, अथवा ६ अबक.
तींच होत ज्यांत दोन तीन आदि-
रस्पर संबद्ध आहेत, जसें अ+ब,
अथवा अ+२ब—२क.
संयुक्त पदांत दोन च रकमा आहे
पद ह्मणतात, जसें अ+ब—
हेत तेव्हां त्यास त्रियुक्पद ह्मण
—२क— जेव्हां त्यांत चार र-
चतुर्युक्पद ह्मणतात, जसें
ड. पाणि याप्रमाणेंच पंचयुक्पद

गावी. आणखी ही ज्यांत बहूत रक
युकूपद ह्मणताल.
युकूपदांत एक रकम ऋण आहे
द ह्मणतात. जसें अ — २ब.
तींच होय जें मिळवायाचें आहे, ज्यास
ाशक चिन्ह जोडिलें आहे, जसें + अ.
कोणतेही चिन्हावांचून असेल तेव्हां
ामजावें, जसें अ ह्मणजे + अ.
तींच होय जें वजा करायाचें आहे, जसें
अब अथवा — २अ ब.
ान्हें तींच होत जीं सर्व (+) धन किं
नाहेत.
न्हें तींच होत ज्यांत कितीएक (+)
(—) ऋण अशीं आहेत.
पदाचा वेळा प्रकाशक तोच होय
गें लिहिला आहे, जसें २ अ ब
काशक आहे.
जे कोणतेंहीपद, जसें अ, त्याचें
अं, अं, याप्रमाणें पुढें ही.
ाक अथवा घातमूलप्रकाशक तो
पदाचें वर्गादिक अथवा वर्गमूळ

२ हा अंक वर्गप्रकाशक, जसें
काशक, जसें अ³; आणि ½ हा
अ^½ अथवा √ अ; आणि ⅓ हा
अ^⅓ अथवा ∛ अ.
तेंच होय ज्यास मूळप्रकाशक
अथवा २ अब.
वा करणी तीच होय ज्याचें
पूर्णांकांतच येत नाहीं, जसें
यांचें वर्गमूळ केवळ पूर्णांकांत
मूळप्रकाशक (√) जोडिला
थवा √अ अथवा ∛अ. किंवा
त, जसें २^½, अ^⅓, अ^⅔.
चा व्युत्क्रम तोच होय जें
वा त्यापदानें भागिलेला, जसें
त्क्रम हा होय ^अ, आणि ^अ/ब या

कपदाचे संख्यानिवेदनार्थ का
ळ त्याक्रमानें लिहावीं, जसें अ
या प्रमाणें लिहितां येतो. अ
अ, ब, क, याचा गुणाकार
ा ब क, अथवा अ क ब, अ

अथवा बकअ, अथवा कअ
यांत कोणताही प्रथम गुणिला
णाकार बरोबरच येतो.
संयुक्त पदाच्या वेगळाल्या रकमा
ऊस येईल तशा क्रमानें लिहाव्या,
अर्थ बराबरच आहे. जसें २अ
बक हें असेही लिहितां येता
क — २अब, अथवा याप्रमा
अ — २ अब, किंवा याप्रमाणें
अबक + ३ अ इत्यादि ह्मण-
आणि ३अ यांचे बेरजेंतून २
बाकी राहती तिचे बराबर दाख
रून धन रकम आरंभीं लिहिता

याच्या समजावयाकरितां किती

ळाल्या चिह्नांचे संयुक्तपदांपा-
ी.
पुढील उदाहरणांत अ — ६,
, ई — ०

९

हरणें.

अब — क² याची संख्या.

उत्तर, ३६ + ९० — १६ = ११०

अ³ब + क³ याची संख्या का

उत्तर, ४३२ — ५४० + ६४ = — ४४

ब — २ अबक याची सं-

उत्तर, ३६ × ११ — २४० = १५६

क² याची संख्या काय होती?

उत्तर, $\frac{२१६}{१८}$ + $\frac{१६}{२}$ = $\frac{१२ + १६}{२}$ = $\frac{२८}{२}$

क² अथवा २ अक + क²

उत्तर, √६४ = ८

$\frac{बक}{क + क^२}$ याची संख्या काय हो

उत्तर, २ + $\frac{५०}{१०}$ = ७

याची संख्या काय होती?

उत्तर, $\frac{३६}{१२}$ = ३ = $\frac{३५}{५}$ = ७

+ $\sqrt{२ अक + क^२}$ याची सं

उत्तर, १+८=९

—अक + √२अक + के याची

?

उत्तर, √२५—२४+८ = ३

ब + क — ड याची संख्या काय

उत्तर, १८२

अ ब — १० बे + क याची सं

तर, २७०—२५०+४=२०+४=२४

× ड याची संख्या काय होती?

उत्तर, ४५

× $\frac{ब}{ड}$ याची संख्या काय होती?

उत्तर, १२ $\frac{३}{४}$

ब — $\frac{अ-ब}{ड}$ याची संख्या काय

उत्तर, १ $\frac{२}{४}$

— + ई याची संख्या काय होती?

उत्तर, ४५

× ई याची संख्या काय होती?

उत्तर, ०

$\overline{\text{ड}-\text{ई}}$ याची संख्या काय

उत्तर, १

$-\overline{\text{क}-\text{ड}}$ याची संख्या

उत्तर, ८

$\overline{+\text{ब}}-\text{क}-\text{ड}$ याची संख्या

उत्तर, ६

ड³ याची संख्या काय होती?

उत्तर, १४४

ड — ड याची संख्या काय

उत्तर, २२

बे ई + ड याची संख्या का

उत्तर, १

$\frac{\text{अ}+\text{ब}}{\text{क}-\text{ड}}$ याची संख्या का

उत्तर, $१८\frac{१}{२}$

बे$-\sqrt{\text{अ}^२-\text{बे}}$ याची संख्या

उत्तर, ४·४९३६२४१

अ के + $\sqrt[3]{अ^2 - ब^3}$ याची सं

उत्तर, २९२·४९७९४२

$अ^3 - ३अ\sqrt{अ^2 - \frac{?}{?}अब}$ या

उत्तर, ७२

ळवणी

मिळवणी तीच होय जें वेग
चिह्नांनी जोडून लिहिणे. जेव्हां
तेव्हां तीं एकत्र मिळवून त्यांची
३अ + २ब − २अ यांची

मिळवणीचे रीतीचे प्रकार ती-

प आणि त्यांचीं चिह्नें ही सरू

आहेत, परंतु त्यांचीं चिन्हें

आहेत. त्यांचीं कामें पुढें

प्रकार

सरूप आहेत आणि त्यांचीं

आहेत त्यांची जाति लक्ष्यांत आणिली
या प्रकारांचीं कारणें स्वल्पांत समजोन
पदें आहेत ३ अ आणि ५ अ. आतां ये
तीच वस्तु दुसर्दे रकमें तीलही अनि
स्तू पुनः ५ वेळां एकूण ८ वेळां, परंतु
या निबंदिनो तर ३ अ ३ रुपये आ-
जे ८ रुपये जाली. याप्रमाणें -२ अब
स्तू -२ आणि तीच वस्तू -७ हे दोनी-

च सरूप आणि चिन्हें विरूप. याप्र
मजांत येईल, कीं मिळवणी ह्मणजे
ीनें एकत्र मिळवावीं, जशीं त्यांचीं
ात. ह्मणजे मिळवणी आणि वजा

ाजकरितां असें आल्यास एकाचा
ला पाहिजे, अस्या कीं त्या पदांची ए

रीति.

ाशक मिळवून त्यांची बेरीज लिहावी,
दांचें अक्षर पुढें लिहावें, आणि प्रकाश
ा – ऋण असेल तें आदी जोडावें.
ाणि ५अ या दोहोंची बेरीज ८अ होती.
नाणि –७ अब यांची बेरीज –९ अब हो

ब आणि ७ अ+२ ब यांची बेरीज १२

कारांत जेव्हां सर्वपदें विरूप आहेत तेव्हां स्पष्ट दि
रकमेंत कदापि येणार नाहींत ह्मणोन त्यांची बेरीज
चे चिह्नांनीं जोडिल्यावांचून दुसऱ्या रीतीनें कदापि
रुपया निवेदितो आणि ब एक पैसा तर अ आणि ब
होणार नाहीं. ह्मणजे २ रुपये किंवा २ पैसे नाहीं
किं एक रुपया अधिक, एक पैसा.
गी हा शब्द चांगले प्रकारें लागत नाहीं. एथें जित
तेतका पूर्ण अर्थ या शब्दापासून मिळत नाहीं. तें का
पदें एकत्र मिळतील तर मिळवावीं, न मिळतील तर
अनुक्रमें लिहावीं. जेव्हां वेगळाल्या पदांत किती
क – ऋण आहेत. तर त्यांत सरूप पदें असती
करितां येतील.
मिळवणी पाहाणें कोठें अनेक रकमांची एक रक
करणें, असें परम आश्चर्य दिसतें, परंतु मिळ
करण किंवा बाकी असा येथें मनांत आणि त्या
ीं असें दिसेल.

करितां दुसरीं उदाहरणें

३ बक्ष	बक्षय
५ बक्ष	२बक्षय
४ बक्ष	५बक्षय
२ बक्ष	बक्षय
७ बक्ष	३ बक्षय
बक्ष	६ बक्षय
२२बक्ष	१८ बक्षय
५ क्षय	२अक्ष-४य
+ क्षय	४अक्ष- य
-४ क्षय	अक्ष-३य
२ क्षय	५अक्ष-५य
+३ क्षय	७अक्ष-२य
+१५क्षय	१९ अक्ष-१५य
१२ यै	४अ- ४ब
७ यै	५अ-५ब
२ यै	६अ- ब
४ यै	३अ-२ब
यै	२ अ-७ब
३ यै	८अ- ब
-२९बै	२८ अ-२०ब

५ क्षय-३क्ष+४ अब
८ क्षय-४क्ष+३ अब
३ क्षय-५क्ष+५ अब
क्षय-२क्ष+ अब
४ क्षय- क्ष+ ७अब
२१क्षय-१५क्ष+२०अब

दुसरा प्रकार.

ीं पदें सरूप आहेत परंतु त्यांचीं चि

रीति

राकांची बेरीज घ्यावी आणि ऋण वे
न घ्यावी, नंतर या दोन बेरजांत जी अ
उणी बेरीज वजा करून बाकी राही
धिक बेरजेचें प्रकाशक चिन्हें असे
त्याचे पुढें या बाकी सरूप पदाचें अ

ाणि −३अ यांचीं बेरीज +२अ जाली.
+३अ यांची बेरीज −२अ जाली.

जाव याकरितां दुसरीं उदाहरणें.

२ अ क्षे	+८ क्षे −३ य
४ अ क्षे	−५ क्षे +४ य
८ अ क्षे	−१६ क्षे +५ य
६ अ क्षे	+३ क्षे −७ य
५ अ क्षे	+२ क्षे −२ य
२ अ क्षे	−८ क्षे −३ य

बे ये	+४ अब +४
बे ये	−४ अब +१२
बे ये	+७ अब −१४
बे ये	+ अब +२
बे ये	−५ अब −१०
२बेय^{३}	+३ अब −८
√ अक्ष	+३य+४अक्ष^{२}
√ अक्ष	− य−५अक्ष^{२}
√ अक्ष	+४य+२अक्ष^{२}
√ अक्ष	−२य+६अक्ष^{२}
√अक्ष	+४ य+७√अक्ष

राप्रकार.

ं विरूप आहेत तेंव्हा.

ति.

न प्रकारें प्रमाणें सरूपपदें
आणि जीं विरूप असतील तीं त्यां
वर्तमान एकापुढें एक जोडून

हरणें

−१२ क्ष^{२}	४ अक्ष−१३०+३ क्ष$^{\frac{1}{2}}$
३ क्षय	५ क्ष^{२} +३अक्ष+९क्ष^{२}
−२ क्षय	७ क्षय−४ क्ष^{२}+ ९०
+४ क्ष^{२}	√ क्ष+४०−६ क्ष^{२}
−८ क्ष^{२}	७ अक्ष+८ क्ष^{२}+७क्षय

१४ अक्ष−२ क्षे	९−१०√अक्ष−५ य
५ अक्ष+३ क्षय	२ क्ष+७√क्षय+५ य
८ ये−४ अक्ष	५ य+३√अक्ष−४ य
३ क्षे+ २६	१०−४ √अक्ष+४य

४√क्ष−३य	३ अं+९ + क्षं−४
२√क्षय+१४क्ष	२ अ−८+२अं−३ क्ष
३ क्ष+ २ य	४ क्षं−२अं+१८−७
−९−३ क्षय	−१२−अ−३क्षे−२य

णखीउदाहरणें.

ब आणि २ अ−५ ब यांची बेरीज का
अ−

−८ क्ष आणि २ अ−४ क्ष यांची बेरी
८अ−१२ क्ष

−५ ब+ अ+८ आणि−५ अ−४ क्ष
न काय होईल? उ. २ क्ष− ब−४अ+५

ब−२ क−१० आणि ३ ब−४ अ+५क
यांची बेरीज काय होईल? उ. ५अ+

ब आणि अ−ब यांची बेरीज काय
+२ब

ब−१०आणि क-ड-अ आणि
यांची बेरीज काय होईल? उत्तर०+
अ−२ब−१७−३क−ड
− क आणि २अब−३ अ+
काय होईल? उत्तर०
+२अब+बक−क.
क−ब आणि अब−अबक
ईल?
+ बक+ अब − अब

ब+१०क्ष−६,ड−७ क+५०आ-
ब+६,ड−१० यांची बेरीज का-
अ− ४ब+१२ क− १ ड

जाबाकी.

पदापासून कांहींही वजा कराया
ळके ओळींत लिहावें, नंतर जें पद
तसेंच त्याच खालीं लिहावें. असें
खालीं एक अशीं येतील.
ओळींतील चिह्नें+धन आणि−ऋ,

दल करून लिहावीं, अथवा बदल के
माणावें. नंतर मिळवणीचे रीतीनें तीं
रावीं.*

उदाहरणें.

९ क्ष³-४य+८	८क्षय-३+६क्ष-य
६क्ष³+५य-४	४क्षय-७-६क्ष-४य
३क्ष³-९य+१२	४क्षय+४+१२क्ष+३य
४य³-३य-४	-२०-६क्ष-५क्षय
२य³+२य+४	३क्षय-९क्ष+८-२अय
२य³-५य-८	-२८+३क्ष-८क्षय+२अय
५√क्षय+२क्ष√क्षय	७क्ष³+२√क्ष-१८+३ब
७√क्षय+३-२क्षय	९क्ष³-१२+५ब+क्ष²

*...भिप्राय हाच आहे कीं मिळवणी आणि वजाबाकी याची ...पर विरुद्ध आहेत, हें त्यांचीं चिन्हें दाखवितात.+ आणि ...रे धनपदांशीं मिळवितां असें कार्य होतें, कीं धनपदांतून ...नपद वजा केलें, आतां वजाबाकी मिळवणीशीं विरुद्ध ...द कोणत्याही दुसऱ्या धनपदांतून वजा करणें हें त्याचे ...द धनपदास मिळविलें, या रीतीनें एक ऋणपद मिळवि...कीं एक धनपद मिळविलें. याप्रमाणें कोणत्याही पदां...म्हणजे + धन ठिकाणीं − ऋण आणि − ऋण ठिकाणीं ... त्या पदांची जातिही बदल होती, म्हणजे पूर्वी वजा ...मिळवणीचें रूप जालें.

(अ+ब) ३ क्षये+२०अ√(क्षय+१०)
(अ+ब) ४क्षेये+१२अ√(क्षय+१०)
+२(अ+ब) ३क्षये-२क्षेये+८अ√(अ

वीउदाहरणें.

त अ-ब हे वजाकर. उ० ब+२
यांतून ब+अ हे वजाकर. उ० ३अ+३ ब
यांतून ३अ+५ब हे वजाकर. उ० +अ-९ब
यांतून ४अ-३ क्ष हे वजाकर. उ० +७अ-९क्ष
अ-२ ब+५ यांतून ८-५
जाकर. उ० -३क्ष-५अ+३ब-३
+क-ड-१० यांतून क+२अ
अ+ब-१०
+क-ड-१० यांतून ब
उ० +क-ड
ब-४ क+बक-ब यांतून
र, २अब-३अं-३क+
क+अब- अबक यांतून बें
ाकर अं-बें+नेक उत्तर
अ-४ ब+६० यांतून ४ ब
जाकर. उ० +८क्ष+९अ-८द,
६ड =

२क्ष–३अ+४ब+६क–५० यांतून
–६क–४० हे वजाकर. उ०–क्ष–१२अ
अ–४ब–१२क+१२क्ष यांतून २क्ष–८
वजाकर. हे उत्त १४अ–८ब–७क

गुणाकार.

गुण्य आणि गुणक यांचीं पदें ए
युक्त, याजवरून त्याचे अनेक प्रकार

प्रथमप्रकार.

आणि गुणक हीं दोनही पदें एका

रीति.

णि गुणक यांचे वेळा प्रकाशक परस्पर
र दोन रकमांची जीं अक्षरें आहेत तीं सर्व
ारा पुढें लिहावीं, ह्मणजे हें सर्व मिळून

णि गुणक यांचीं चिन्हें सरूप अस-
(+) धन होतो. आणि तीं विरूप अ

ऋण होतो.*

हरणें.

॰अ	−६क्ष	हे गुण्य.
४क	−४अ	हे गुणक.
२८अक	२४अक्ष	हा गुणाकार.

ल लिहिल्यावरून समजांत येतो.
णायाचा आहे, यांतील अर्थ हाकीं,
क्यावेळां + अ घेतला पाहिजे. आतां
न होती. यांतून निघतें कीं + अ × + क

रस्पर गुणायाचीं आहेत तर कोणते
र बरोबर येईल. ह्मणजे अ × कआ
ाजकरितां जेव्हां − अ हा + क याणें
गुणायाचा आहे, यांत अर्थ हा आहे
तितक्या वेळां − अ घेतला पाहिजे.
बेरीज ऋण होते यांतून निघतें कीं
ही गुणाकार − अक होतात.
र गुणायाचे आहेत, एथें जी संख्या
वजा केला पाहिजे, परंतु ऋण व
ोवरील टीपीप्रमाणें धनाचे मिळ
अक.
करितां (अ−अ) × − क हें ही = ०
त्यास गुणाकार ० शून्य होईल. आ
− − अ क हें दुसरे प्रकारा प्रमाणें
दुसरी रकम − अ × − क = निश्च
ीज ० शून्या बरोबर होईल, यात्र
निघतें कीं − अ × − क = + अ क

...क्ष	-२क्षय	-४क्षय
...न	३क्षय	- क्षय
...अक्ष	-६क्षय	४क्षय

...क्ष	३क्षय	-५क्षयज्ञ
...क	-४	-५अक्ष

दुसराप्रकार.

...आणि गुणक यांत एक संयुक्तपद

रीति.

...ची एक एक रकम वेगळाली एक पदा
... गुणावी, गुणाकार येईल तो एकापुढें ए
...ाने युक्त करून अनुक्रमानें लिहावा. ह्य
...ुणाकार जाला.

उदाहरणें.

३अक-४ब	२अ-३क+५
३अ	बक
९अक-१२अब	२अबक-३बक+५बक

२५क-७ब	४क्ष-ब+३अब
-२अ	२अब

१०क्ष-३य	३अ-२क्ष-६ब
-४क्ष	२अक्ष

ाप्रकार.

ुणक हीं दोनही संयुक्तपदें

ति.

ाल्या रकमा गुणकाचे सर्व वे
कमें गुणाव्या, अशाकीं गुण्या
ाकानें गुणिली जाईल. गुणां
ुक अथवा एकापुढें एक अ-
जीं सरूपपदें असतील तीं
र्व मिळून गुणाकार जाला.

ाहरणें.

ा	२क्ष^2+क्षय−२य^2
	३क्ष−३य
क्षय	६क्ष^3+३क्ष^{2}य−६क्षय^2
क्षय−१०य^2	−६क्ष^{2}य−३क्षय^2+६य^3
य−१०य^2	६क्ष^3−३क्ष^{2}य−९क्षय^2+६य^3
य	अ^2+अब+ब^2
य	अ−ब
क्षय	अ^3+अ^{2}ब+अब^2
क्ष^{2}य+य^2	−अ^{2}ब−अब^2−ब^3
२क्षय+य^2	अ^3 * * −ब^3

पदांस परस्पर गुणितात तेव्हां गुणा
कडून करावा ह्मणजे अंकगणित गु
आणि गुणाकार लिहिते समयीं पूर्व
सोडून दुसरे ओळीचा आरंभ करा
ओळीस एक एक स्थान सोडून.अ
सरूप रकमा एकाखालीं एक घेऊन
भ्रम पडणार नाहीं.
संयुक्त पदांचा गुणाकार असा लिहि
सांखळींत लिहून मध्यें गुणाकाराचें
.
ब) × (अ-ब) × २ अ ब. अथवा
अ-ब·३ अब.

उदाहरणें.

क यांस २अ यांनीं गुण.

गुणाकार, २०अ क.

-२ ब यांस २ ब यांनीं गुण.

गुणाकार, ९अंब-६बै

+२ब यांस ३ अ-२ ब यांनीं गुण.

गुणाकार, ९ अं-४ बै

क्षयं + यं यांस क्ष + य यांनीं गुण

+ अब + ब^{२} यांस अ − ब

गुणाकार, अ^{३} − ब^{३}

− ब^{२} यांस अ^{२} − अब + ब^{२} यां

...ब^{३} − ३अब^{२} + ३अ^{२}ब + ब^{३}

+ ५ यांस क्ष^{२} + २ क्षय − ६ यां

...य^{३} − ९...^{२} + २२ क्षय − ३०

क्ष + ५ क्ष^{२} यांस २अ^{२} − ४ अ

...१२अ^{३} − १८ अ^{२}क्ष + २अ...^{२} − ६

य^{२} + १ य^{२} यांस २क्ष^{२} − १ क्षय^{२}

...^{३} − ६क्ष^{२}य^{२} − ६क्षय^{३} − ९य^{३}...

ब + ब^{२} यांस अ − २ब यांनी

− ब^{३}अ − ब^{३} ...

...^{३} − ६...^{२}य^{२} − ३...^{३}य^{३} − १...^{२}य...

भागाकार.

ात भागाकार अंक गणिताप्रमाणेंच
ठा आहे, आणि अंकगणिता प्रमाणें
वेकडे भागीत जावें. भाज्य निःशेष
र वर सांगितल्या रीतीनें भागून भा
सें न होईल तर व्यवहारी अपूर्णांकरी
हून खालीं भाजक लिहावा. त्यांत ही
करावा आणि लिहावा. त्याचे प्रकार

प्रथमप्रकार.

ा आणि भाजक हे दोन ही एकाकी

प्रमाणें भाजक भाज्याचे मागें अथवा
रीतीनें भाज्याचे खालीं अशा तऱ्हेनें
व्या, नंतर भाज्यभाजकांचा होईल ते
त्याची रीति ही आहे कीं, या दोन रक-
अक्षरें असतील तीं दोन ही रकमांतू
भाजक वेळाप्रकाशकानें भाज्य वेळा
अथवा व्यवहारीअपूर्णांकरीतीनें त्या

१

ून संक्षेप करावा.

क यांचीं चिन्हें सरूप असल्या

नी आणि तीं विरूप असल्या

ोतो.*

हरणें.

३ अ यांनीं भाग.

थवा ३ अ) ६अब (अथवा

भागाकार हे परस्पर गुणिले असतां

दोनही (+) धन आहेत तेव्हां भागा

ल.कारण, धन भाजक धन भागाकारा

धन होतो.

क हे दोन ही (−) ऋण आहेत तेव्हांही

ऋण भाजक × ऋण भागाकारानें तर

यांत एक धन आणि एक ऋण असें

ऋण होईल. कारण, धन भाजक ×

(−) ऋण होतो. अथवा ऋण भाज

भाज्य (−) ऋण होतो.

तकांचीं सरूपचिन्हें भागाकारास (+)

तकांचीं विरूप चिन्हें भागाकारास (−)

.

–क–$\frac{क}{क}$=१ आणि अबक्ष÷बक्ष

…ं यांस ८क्ष यांनीं भाग.

भागाकार, २क्ष

…अक्ष यांस –२ अक्ष यांनीं भाग.

भागाकार, –४क्ष

…अय यांस ३ अय यांनी भाग.

भागाकार, –५य

… अक्षय यांस –८ अक्षज्ञ यां…

भागाकार, $\frac{९क्षय}{४ज्ञ}$

दुसराप्रकार.

…युक्तपद आहे आणि भाजक एका…

रीति

…र्व रकमा पूर्वरीती प्रमाणें भाजकानें…

उदाहरणें.

…ब+ब)÷२ब, अथवा $\frac{अब+ब^2}{२ब}$

…ा.

+१५अक्ष) ÷ ५अ, अथवा

—४८ज्ञ) ÷ ज्ञ, अथवा

भागाकार, ३०अ —४८

अक्ष + अ यांस २अ यांनीं

क्ष + १/२ हे उत्तर

६क्ष + ६अ यांस ३क्ष यांनीं

+ २[illegible]अ उ० १/क्ष

+१२अबक्ष — ९अंब यां

२के + ४क्ष — ३अ

—१५क्ष२ — २५क्ष यांस ५क्ष यां

२अं — ३क्ष — ५

—१५अकक्ष + ५अड यां

२३अब + ३क्षे + ड२/क

अय — १०य यांस २१अ यां

र $\frac{}{}$ ३ + यु - $\frac{६ये^2}{७अ}$

२० डेब + ६०अब^2 यांस - ६अब यां

र - $\frac{२०३बे - ७०बे^2}{-६अब}$

तिसराप्रकार.

आणि भाजक हे दोनही संयुक्तपदेंच

रीति.

गतरीतीनें भाज्य भाजक लिहावे, ह्य
लिहावा, नंतर भाज्य लिहावा. आतां
वांकडी रेघ करावी, आणि दोहोंत
ल तीं मोठे घाता पासून उतरतीं लि

पहिलें पद भाजकाचे पहिले पदानें
णें भागावें, आणि भागाकार येईल तो
हावा.
ारानें सर्व भाजक पदें गुणून तो गु

रावा.

रचे भाज्यांतून पद खालीं घे
ावें. याप्रमाणें भाज्याचे प्रतिप
करावें; जसें अंकगणितां-

ज्यांतून बरोबर जात नाहीं
ीकरीतीनें लिहावें; जशी
हेतात.

हरणें.

+४अके-कें(अं-३ अक

क+४अके
क+३ अके
+ अकें-कें
+ अकें-कें
* *

+बें(अ-ब भागाकार.

+बें
+बें
*

अ^{३}-६अ^{२}+१२अ-८(अ^{२}-४अ+४

अ^{३}-२अ^{२}

※-४अ^{२}+१२अ

-४अ^{२}+८अ

※+४अ-८

+४अ-८

※ ※

अ^{३}+ज्ञ^{३}(अ^{२}-अज्ञ+ज्ञ^{२} भागाकार.

अ^{३}+अ^{२}ज्ञ

※-अ^{२}ज्ञ+ज्ञ^{३}

-अ^{२}ज्ञ-अज्ञ^{२}

※ +अज्ञ^{२}+ज्ञ^{३}

+अज्ञ^{२}+ज्ञ^{३}

※ ※

अ^{२}+४अक्ष+४क्ष^{२}(अ+२क्ष भागाकार.

अ^{२}+२अक्ष

※+२अक्ष+४क्ष^{२}

+२अक्ष+४क्ष^{२}

※ ※

…^{३}-अ^{२}क्ष+अक्ष^{२}-क्ष^{३}-$\frac{२क्ष^{४}}{अ+क्ष}$

…३क्ष^{४}

…-अ^{२}क्ष^{२}

…अ^{२}क्ष^{२}-३क्ष^{४}

…अ^{२}क्ष^{२}+अक्ष^{३}

* -अक्ष^{३}-३क्ष^{४}

-अक्ष^{३}-क्ष^{४}

* -२क्ष^{४}

…दाहरणें.

…+४क्ष^{२} यांस अ+२क्ष यां…

उत्तर, अ+२क्ष

…+२अज्ञ^{२}-ज्ञ^{३} यांस अ-ज्ञ

उत्तर, अ^{२}-२अज्ञ+ज्ञ^{२}

…अ यांनीं भाग.

…त्तर, १-अ+अ^{२}-अ इत्यादि अनंत.

…यांस ३क्ष -६ यांनीं भाग.

…त्तर, ४क्ष^{३}+८क्ष^{२}+१६क्ष+३२

$-५अ^{४}ब+१०अ^{३}ब^{२}-१०अ^{२}ब^{३}+५अ$

$-२अब+ब^{२}$ यांनी भाग.

उत्तर, $अ^{३}-३अ^{२}ब+३अब^{२}-ब^{३}$

$इ^{३}-९६अइ^{२}-५४अ^{२}इ+१५०$

अ यांनी भाग.

उ. $२७इ^{२}-१२अइ-५०अ^{२}$

$-२ब^{२}क्ष^{३}+२बक्ष^{४}-क्ष^{५}$ यांस $ब^{२}$

$-क्ष^{२}$ यांनी भाग.

$-क्ष^{४}$ यांस $अ-क्ष$ यांनी भाग.

$-५अ^{२}क्ष+५अक्ष^{२}+क्ष^{३}$ यांस अ

उ. $अ^{२}+४अक्ष+क्ष^{२}$

$+४अ^{२}ब^{२}-३२ब^{४}$ यांस $अ+२ब$

$अ^{३}+२अ^{२}ब-३२ब^{३}$ अनंत

$४अ^{२}-ब^{२}$ यांस $३अ-२ब$ यांनी

ीजगणित.

त नामें आणि रीति अपूर्णा
, हें पुढें सांगतों या प्रकाराव

प्रकार.

ास विषमअपूर्णबीजाचें रू

ति.

ाचे छेदांनीं गुणून त्या गुणा
वा मिळवणीचे चिन्हांनींजो
ों छेद लिहावे ह्मणजे विषम

रणें.

अ $-\frac{ब}{स}$ या दोहोंस विषम

$\frac{८+५}{९} = \frac{१३}{९}$ हें उत्तर.

$= \frac{अक्ष-ब}{क्ष}$ हें उत्तर.

...+ $\frac{अ^२}{ब}$ आणि अ- $\frac{श^२-अ^२}{अ}$ या दोहोंस ...जाचें रूप दे.

... = $\frac{अ\times ब+अ^२}{ब}$ = $\frac{अब+अ^२}{ब}$ हें उत्तर.

... $\frac{...अ^२}{...}$ = $\frac{अ^२-श^२+अ^२}{अ}$ = $\frac{अ^२-श^२}{अ}$ हें उत्तर.

... $\frac{...}{३}$ यांस विषम अपूर्णांक रूप दे.

उत्तर, $\frac{३...}{...}$

...- $\frac{१अ}{क्ष}$ यांस विषम अपूर्ण बीजाचें रू-

उत्तर, $\frac{क्ष-१अ}{क्ष}$

...अ- $\frac{३अक्ष+अ^२}{४क्ष}$ यांस विषम अपूर्ण बी

उत्तर, $\frac{५अक्ष+अ^२}{४क्ष}$

...२+ $\frac{४क्ष-१८}{५क्ष}$ यांस विषम अपूर्ण बीजा

उत्तर, $\frac{६४क्ष-१८}{५क्ष}$

...+ $\frac{१-३अ-क}{क}$ यांस विषम अपूर्ण बी

उत्तर, $\frac{कक्ष+१-३अ-क}{क}$

...+ २क्ष- $\frac{२क्ष^२+१अ}{५अ}$ यांस विषम अपू

...

उत्तर, $\frac{२२अ+१०अक्ष-२क्ष^२}{५अ}$

7

ाप्रकार.

ा पूर्णबीजरूप अथवा भागानु
ा.

ोति.

करितां अंशांस छेदांनीं भागा
ाली तरती भागाकाराचे बाजू
लिहावे.

ाहरणें.

$\frac{अब+अ}{ब}$ यांस पूर्णबीजरूप
बीजरूप दे.

=१६÷३=५⅓ हेंउत्तर.

अब+अ÷ब=अ+$\frac{अ}{ब}$ हेंउत्तर.

आणि $\frac{३अक्ष+४क्ष}{अ+क्ष}$ यांस पूर्णबी
धपूर्णबीजरूप दे.

क−३अ÷क=२अ−$\frac{३अ}{क}$

क्ष+४क्ष÷अ+क्ष=३क्ष+

आणि $\frac{२अक्ष-३क्ष^{२}}{अ}$ यांस पूर्णबीजरूप
धपूर्णबीजरूप दे.

उत्तर, ६$\frac{}{}$दे आणि२क्ष-$\frac{३क्ष^{२}}{अ}$

$\frac{...^{२}क्ष}{अ}$ आणि $\frac{२अ^{२}+२ब^{२}}{अ-ब}$ यांस पूर्णबीजरू
बंधपूर्णबीजरूप दे.

उत्तर, २अक्ष आणि २अ+२ब+$\frac{४ब^{२}}{अ-ब}$

$\frac{...-२य^{२}}{...+य}$ आणि $\frac{२क्ष^{२}-२य^{२}}{क्ष-य}$ यांस पूर्णबीजरू
बंध पूर्णबीजरूप दे.

$- \frac{य}{...}$ आणि ७क्ष-३य+$\frac{य^{२}}{क्ष-य}$

$\frac{...-४अ+६}{५अ}$ यांस पूर्णबीजरूप अथवा
जरूप दे.

$\frac{...+५अ^{२}}{...+२अ^{२}-२अ-४}$ यांस पूर्णबीजरूप अ
र्णबीजरूप दे.

तिसराप्रकार.

स समछेद करायाचा.

ति.

णि त्याचे छेदांवांचून सर्वपदां
रितां परस्पर गुणावे, आणि
छेद परस्पर गुणावे.
याहि एका अंकानें अथवा बी
ते भागून संक्षेप करावा, नंत
ा या प्रकर्णी अपूर्णांकगणि
आहेत त्यासर्व मनांत धरू

हरणें.

यांस समछेद रूप दे.
$\frac{ब}{ज्ञ} = \frac{अज्ञ}{क्षज्ञ}$ आणि $\frac{बक्ष}{क्षज्ञ}$ हें उत्तर.

यांस समछेद रूप दे.
आणि $\frac{ब}{क} = \frac{अबक}{क्षबक}$, $\frac{क्ष^{२}क}{क्षबक}$ आ

यांस समछेद रूप दे.
त्तर, $\frac{४अक}{२कक्ष}$ आणि $\frac{२बक्ष}{२कक्ष}$

... $\frac{\text{अ}}{\text{ब}}$ आणि $\frac{\text{३अ}+\text{२ब}}{\text{२क}}$ यांस समच्छेद रूप दे

उत्तर, $\frac{\text{४अक}}{\text{२बक}}$ आणि $\frac{\text{३अब}+\text{२ब}^2}{\text{२बक}}$

... $\frac{\text{३ब}}{\text{२क}}$ आणि ४ड यांस समच्छेद रूप दे.

उत्तर, $\frac{\text{१०अक}}{\text{६कक्ष}}$, $\frac{\text{९बक्ष}}{\text{६कक्ष}}$ आणि $\frac{\text{२४कडक्ष}}{\text{६कक्ष}}$

... $\frac{\text{५}}{\text{६}}$, $\frac{\text{३अ}}{\text{४}}$ आणि $\text{२ब}+\frac{\text{३अ}}{\text{ब}}$ यांस सम...

उत्तर, $\frac{\text{२०ब}}{\text{२४ब}}$, $\frac{\text{१८अब}}{\text{२४ब}}$ आणि $\frac{\text{४८ब}^2+\text{७२अ}}{\text{२४ब}}$

... $\frac{\text{३अ}^2}{\text{४}}$ आणि $\frac{\text{अ}^2+\text{ब}^2}{\text{अ}+\text{ब}}$ यांस समच्छेद रू...

...+९ब, $\frac{\text{९अ}^3+\text{९अ}^2\text{ब}}{\text{१२अ}+\text{१२ब}}$, $\frac{\text{२४अ}^3+\text{१२ब}^3}{\text{१२अ}+\text{१२ब}}$

... $\frac{\text{ब}}{\text{अ}^2}$, $\frac{\text{२क}}{\text{३अ}}$ आणि $\frac{\text{ड}}{\text{२अ}^3}$ यांस समच्छेद रूप दे.

$\frac{\text{१८अ}^3\text{ब}}{\text{२०अ}^5}$, $\frac{\text{१६अ}^3\text{क}}{\text{२०अ}^5}$, $\frac{\text{१२अ}^2\text{ड}}{\text{२०अ}^5}$

चौथा प्रकार.

...जाचे पदांचा दृढ भाजक काढायाचा.

ति.

र्ने भागावें, बाकी राहील तो भा
भागावें. याप्रमाणें बाकी ० पू
टील भाजक दृढ भाजक हो

ध्यें जीं अक्षरें आणि अंक
स्पर भागून रद्द करावीं, नंत

रणें.

ांचा दृढ भाजक काढ.

+बे) अकें + बकें

+ब) अकें + बकें (कें

अकें + बकें

* *

दृढ भाजक आहे, हें उत्तर.

यांचा दृढ भाजक काढ.

बे (अ

बे + अबे

बे - २अबे) अं + २अब + बे

अ+ब) अ^२+२अब+ब^२(अ+ब
अ^२+ अब
* अब+ ब^२
अब+ ब^२
* *

हा दृढ भाजक आहे, हें उत्तर.

...^४/...+२ब यांचा दृढ भाजक काढ.

उत्तर, अ-२

...अ^२ ब^२/...-ब^२ यांचा दृढ भाजक काढ.

उत्तर, अ^२-ब^२

...+२अ^२क्ष^२+२अ क्ष^३+क्ष^४/...+१०अ^२क्ष+५अ^२क्ष^२ यांचा दृढ भाज

उत्तर अ+क्ष

...ांचवा प्रकार.

...बीजाचा संक्षेप करावयाचा.

ति.

पदांचा दृढभाजक काढूनत्या
कार येईल तो संक्षेप जाला.

हरणें.

यांचा संक्षेपकर.

ब+बे) अके+बके
अ+ब) अके+बके(के
अके+बके
* *

क आहे, याजकरितां
हा संक्षेप जाला, हें उत्तर.

याचा संक्षेपकर.
के(क
के+बेक
के-२बेक
क+ब) के+२बक+ब(क+ब
के+बक
*-बक+बे

हा दृढभाजक आहे, याजकरितां

$\frac{...वे क}{...वक+वे} = \frac{क-वक}{क+व}$ हा संक्षेप जाला

...यांचा संक्षेपकर.

उत्तर, $\frac{क^2+वक+व^2}{क^2+वक}$

... याचा सक्षेपकर.

उत्तर, $\frac{1}{अ+व}$

$\frac{अ^3-व^3}{...अव+2अव^2-व^2}$ यांचा संक्षेपु कर.

...+अव+व² ÷ अ²-२अव+व²

$\frac{...+6अ^2क+3अ^2क^2}{...क+3अक^2+3अक^2+क^3}$ याचासंक्षेपकर.

उत्तर $\frac{3अ^2}{अक+क^2}$

$\frac{...-अव^2}{...+2अव+व^2}$ याचा सक्षेपकर

उत्तर $\frac{अ^2-अव}{अ+व}$

...ाहावाप्रकार.

... मिळवणी करावयाचा.

ीति.

छेद सम असल्यास सर्व अं
णि त्याबेरजेखालीं समछेद लि
जाली.

यास समछेद करून नंतर वर
वें.

ाहरणें.

ा $\frac{\text{अ}}{\text{४}}$ यांची मिळवणी काय हा

$\frac{\text{७अ}}{\text{१२}}$ - $\frac{\text{७अ}}{\text{१२}}$ ही बेरीज. हें उत्तर.

आणि $\frac{\text{क}}{\text{ड}}$ यांची मिळवणी का

$\frac{\text{कड}}{\text{कड}} + \frac{\text{बड}}{\text{बकड}} + \frac{\text{बक}}{\text{बकड}}$ -

ीज आली. हें उत्तर.

$\frac{\text{अ}}{\text{ब}}$ आणि ब + $\frac{\text{२अस}}{\text{क}}$ यांची मि

मिळवणी करिते समयीं ही रीति सर्वांहून उत्त
ावयव समछेद करून मिळवणी करावी, नंतर
अपूर्णबीजाचे बेरिजेस जोडून लिहावी.

+ ब + $\frac{२अबक्ष-३ कक्ष}{बक}$ ही बेरीज.हे उत्तर.

$\frac{क्ष}{३अ}$ आणि $\frac{अ}{५ब}$ यांची मिळवणी काय हो

उत्तर, $\frac{२० बक्ष+५ अक्ष}{१५ अब}$

$\frac{अ}{४}$ आणि $\frac{अ}{६}$ यांची मिळवणी का

उत्तर, $\frac{४७अ}{६०}$

$\frac{२अ-३}{४}$ आणि $\frac{२अ}{६}$ यांची मिळवणी

उत्तर, $\frac{९अ-६}{८}$

अ + $\frac{अ+३}{५}$ आणि ४अ + $\frac{२अ-५}{४}$

काय होती?

उत्तर, ६अ + $\frac{१४अ-१३}{२०}$

अ आणि $\frac{३अ}{४ब}$ आणि $\frac{अ+ब}{२ब}$ यांची

होती? उत्तर $\frac{२अब+अब+अ}{१२ब}$ ...

$\frac{६अ}{५}$ आणि $\frac{२अ+२}{७}$ यांची मिळवणी

र $\frac{३३अ+...}{...}$

आणि ७+ अ/८ यांची मिळवणी

उत्तर $\frac{७अ+७२}{२४}$

आणि २अ-५अ/८ यांची मिळ

त्तर १०+ $\frac{१९अ}{३२}$

प्रकार.

दुसऱ्यांतून वजा करायाचा.

ति.

असल्यास मिळवणी प्रमाणें
अंशांची वजाबाकी करून त्या
. ह्मणजे वजाबाकी जाली.

रणें.

अ/३ यांची वजाबाकी कर.
२अ/१२ - अ/१२ बाकी. हें उत्तर.
$\frac{७अ-४ब}{३ब}$ यांची वजाबाकी

$\frac{३अ-४ब}{१ब} = \frac{६अब-१ब^२}{१२बक} - \frac{१२अक-१६बक}{१२बक}$

$\frac{१२अक+१६बक}{क}$ हें उत्तर.

$\frac{अ}{२}$ आणि $\frac{३अ}{७}$ यांची वजाबाकी कर.

उ. $\frac{४३अ}{८८}$

६अ आणि $\frac{३अ}{४}$ यांची वजाबाकी कर.

उत्तर $\frac{२१अ}{४}$

$\frac{अ}{४}$ आणि $\frac{२अ}{३}$ यांची वजाबाकी कर.

उत्तर $\frac{७अ}{१२}$

$\frac{३अ+क}{ब}$ यांतून $\frac{२ब}{क}$ हे वजा कर.

उत्तर $\frac{३अक+क^२-२ब^२}{बक}$

$\frac{४अ+८}{५}$ यांतून $\frac{२अ+६}{१}$ हे वजा कर.

उत्तर $\frac{२६अ+७२}{४५}$

४अ + $\frac{२अ}{क}$ यांतून २अ − $\frac{अ-१ब}{क}$

आठवा प्रकार.

बीजपदें परस्पर गुणावयाचा.

...ति.

...रितां सर्व अंश परस्पर गु
...र्व छेद परस्पर गुणावे.*

...हरणें.

... $\frac{अ}{५}$ हे परस्पर गूण.

... = $\frac{अ^२}{२०}$ हा गुणाकार, हें उ

...ाणि $\frac{५अ}{}$ हे परस्पर गूण.

... $\frac{अ^२}{२४}$ = $\frac{३अ^२}{१४}$ हा गुणाकार.

... $\frac{अ+ब}{२अ+क}$ हें परस्पर गूण.

... $\frac{अ^२+२अब}{अब+बक}$ गुणाकार, हें उ

... $\frac{६अ}{५क}$ हे परस्पर गूण.
उतर $\frac{अ^२}{२क}$

... $\frac{४ब^२}{७अ}$ हे परस्पर गूण.
उतर अ...

...पदाचे अंश आणि दुसऱ्या अपूर्णबीज
...व्हां त्याणें संक्षेप करावा.
...यातीं पूर्णबीज गुणायाचें आहे, तेव्हां गु
...ीं अंश गुणावे, अथवा छेद भागावे,
...सरूप आहेत, तर अंशाखिद्धच गुणाका

$\frac{अ}{ब}$ आणि $\frac{८अक}{ब}$ आणि $\frac{४अब}{३क}$ हे पर

अ $+ \frac{अब}{२क}$ आणि $\frac{२अ^२}{ब}$ हेपरस्पर

$\frac{अ^२-२ब^२}{\ldots वक}$ आणि $\frac{४अ^२+२ब^२}{अ+ब}$ हे परस्पर

अ आणि $\frac{२अ+१}{अ}$ आणि $\frac{२अ-१}{२अ+१}$ हे

$+\frac{क्ष}{२अ}-\frac{क्ष^२}{४अ^२}$ यांस क्ष $-\frac{अ}{२क्ष}+\frac{अ^२}{४क्ष^२}$

नववा प्रकार.

ीज पदास दुसऱ्यानें भागायाचा.

रीति

दुसऱ्याचे अंशांनीं भागावे, आणि हे

…शेष भागिले जातील, तसें
…श आणि छेद बदल करून
…तक गुणावें.*

…हरणें.

…$\frac{अ}{…}$ यांनीं भाग.

…= $\frac{८अ}{१२अ}$ = २ भागाकार,

…यांनीं भाग.

…$\frac{४ड}{५क}$ = $\frac{१२ अड}{१० बक}$ हा भागाकार,

…स $\frac{२अ+ब}{४अ+ब}$ यांनीं भाग.

…$\frac{८अ^२+६अब+ब^२}{८अ^२-४ब^२}$ हा भागाका

…$\frac{अ}{अ+ब}$ यांनीं भाग.

…$\frac{…×(अ+ब)}{(…+ब^२)×अ}$ = $\frac{१अ}{अ^२-अब+ब^२}$

…छेद आहे तर भागाकाराचे अंशाकरितां
…करितां भाजकाचे अंश घ्यावे.
…पदानें भागायाचें आहे, तेव्हां त्या पदानें
…कडूनही गुणाकार बरोबर होतो.
…ा दोनही छेदांचा दृढ भाजक मिळतो,
… भागावें.

— यांस — यांनीं भाग.

उतर

यांस २ क्ष यांनीं भाग.

उतर

यांस $\frac{४क्ष}{}$ यांनीं भाग.

उतर

यांस $\frac{क्ष}{२}$ यांनीं भाग.

उतर

— यांस $\frac{३अ}{२ब}$ यांनीं भाग.

उतर

यांस $\frac{२अक}{ड}$ यांनीं भाग.

उतर

यांस $\frac{६अ^२+३अब}{२अ-४ब}$ यां

उतर

बीज वर्ग घनादि.

घनादि ह्मणजे सांगितलें मूळबी
त्याच मूळबीजानें गुणून वाढविलें बी

गितल्या पदाचा वर्ग काय हो
घन चतुर्घात इत्यादिक या-

अथवा पदास त्यानेंच प्रका
 पर्यंत पुनःपुनः गुणावें, श
र्ग घनादिक होईल. अथवा
दांत अक्षर चिन्हेंच असलीं
अक्षर चिह्नाचा मूळप्रकाश-
ाकानें गुणून जो गुणाकार ये
क होईल, आणि वेळाप्रकाश
लव त्याचेंही वर्गादिप्रकाश

हेत त्यांचे गुणाकाराचें वर्गादिक त्या प
र्गाकारा बरोबर आहे जसा या तीन पदां
आणि $\frac{१}{२} \times \frac{२}{५} \times \frac{३}{५}$ = १ × २५ × ४९ = ११०२५,
ांही वर्गादिक त्या अपूर्ण बीजाचे अंशां
 भागिलें याचे बरोबर आहे.
$\left(\frac{अ}{अ}\right)^{२}$ = २ = ८
$\frac{२ अ^{२}}{अ^{२}}$ = २ = ८
थवा वर्गमूळादि परस्पर गुणा याचें
कावांकांची बेरीज घेऊन त्या पदावर
= अ^{२+२} = अ. अ^{२} × अ^{२} = अ^{२+२} = अ^{२}
अथवा वर्गमूळादिक परस्पर भागाया
ाशांकांची वजाबाकी करून त्या पदा
= अ = अ = अ अ^{२} ÷ अ^{२} = अ^{२-२}

सांगितले मुळाचें कार्य प्रकाशक चिह्न
व्हां त्यापासून जें वर्गादिक होईल तें स
नु जेव्हां त्या सांगितले मुळाचें कार्यप्रका
ऋण आहे, तेव्हां त्यापासून जें वर्गघना
वर्गादिप्रकाशक सम असेल त्या स्थळीं
ा तो विषम असेल त्यास्थळीं ऋण हो
कार रीतीनें जाणावें.

उदाहरणें.

आहे.	$अ$ = हें एक मूळ आहे.
ा वर्ग होय.	$अ^{२}$ = हा त्या मुळाचा वर्ग होय.
चा घन हो	$अ^{३}$ = हा त्या मुळाचा घन हो य.
ा चतुर्घा	$अ^{४}$ = हा त्या मुळाचा चतुर्घा त होय.
ा पंचघा	$अ^{५}$ = हा त्या मुळाचा पंचघा त होय.

इत्यादि

मूळ आहे.	$-३अब^{२}$ = हें एक मूळ आहे.

७

+ ९ अें वें = हा त्या मुळाचा व
र्ग होय.
− २७ अें बें = हा त्या मुळाचा
घन होय.
+ ८१ अें बें = हा त्या मुळाचा
चतुर्घात.
− २४३ अें बें = हा त्या मुळाचा
पंचघात.

इत्यादि

अ/२ब = हें एक मूळ आहे.
अं/बं = हा त्या मुळाचा वर्ग हो
य.
अं/बं = हा त्या मुळाचा घन हो
य.
अं/बं = हा त्या मुळाचा चतु
र्घात.

इत्यादि

अ२ = हा त्या मुळाचा वर्ग होय.

अक्ष
अक्ष - अ२

...अक्ष-अ३ = हा त्या मुळाचा घन होय
...मूळ आहे.

अ२ = हा त्या मुळाचा वर्ग होय.

अक्ष
...क्ष + अ२

...अक्ष + अ३ = हा त्या मुळाचा घन हो

...हणें क्ष-अ आणि क्ष + अ या दोन
...वन दाखवितात.

...सरीं उदाहरणें.

...यांचा घन काय होतो?

उत्तर, २७अ३

९

चतुर्घात काय होतो?

ार१६अ८ब८

वा घन काय होतो?

ार-६४अ६ब३

चतुर्घात काय होतो?

र अ८स१२ / १६ब८

चा पंचघात काय होतो?

...सि+४०अ४स-८०अ३स३+८०अ२स...
३२स...

ा षट्घात काय होतो?

...र,६४अ३

...ाची द्वियुक्पदाचें वर्गादिक क...

...ति.*

...वांचून पदें करायाचीं, त्यांचा
...न पदापासून होतो. आणि

...हें रूप आहे (न) ह्मणजे कोणतीही
...+न $\frac{न-१}{२}$ अ^{न-२}स^२+न. $\frac{न-१}{२}$ $\frac{न-२}{३}$ अ

काशक असावा तो द्वियुक्पदाचा इ-
काचा प्रकाशक आहे तोच होय. आणि
दांस वर्गादि प्रकाशक असावा तो हाच
क्रमें एक एक उणा करून होतो. आणि
राहिल्या दुसऱ्या पदास वर्गादिप्रकाश
शून्यापासून ०·१·२·३ याअनुक्रमें प्र
क वाढवून होतो, तो इछिल्या वर्गादिप्रका
णजे, इछिल्या वर्गादिकाचें प्रथम मूळ
ळ केवळ प्रमथपद होईल, तें इछिल्यावर्गा
युक्त, आणि या श्रेढीचें शेवटील पद
पदांतील केवळ दुसरें पद होईल तें इछि

$\cdot अ^{न-१}क्ष + न\cdot\frac{न-१}{२}अ^{न-२}क्ष^{२} - न\cdot\frac{न-१}{२}\cdot\frac{न-२}{३}अ^{न-३}क्ष^{३}$

क पवरामध्यें वेळा प्रकाशकांची बेरीज (२) यासंख्ये
रोबर आहे, जसें, १+१=२ हें मूळ अथवा प्रथम प
=४ हें वर्गस्थळ अथवा दुसरा पवर १+३+३+१=८
ा तिसरा पवर, याप्रमाणें पुढें ही जाणावें.

$अ^{२}+२अब+ब^{२}$ $\qquad$ $अ^{३}+३अ^{२}ब+३अब^{२}+ब^{३}$

$१+२+१=४$ $\qquad$ $१+३+३+१=८$

$+४अ^{३}ब+६अ^{२}ब^{२}+४अब^{३}+ब^{४}$

$+४+६+४+१=१६$

ा घातमूळ, ह्मणजे एकपवर. अथवा एकघात वर्ग
न ह्मणजे त्रिघात, याप्रमाणें पुढेंही जाणावें.

युक्त परंतु दुसरीं अथवा मध्य
कार होतील अशा रीतीनें
यापदास प्रतिपदीं वर्गादिप्र
णि दुसऱ्या पदास वर्गादिप्र
अधिक होत जाईल.
कादायाची रीति श्रेढीचे प्रथ
आहे. दुसऱ्या पदाचा वेळा
इछिल्या वर्गादिकाचा प्रका
वेळाप्रकाशक या प्रमाणें.
वेळाप्रकाशक आणि त्या
अक्षराचा वर्गादिप्रकाश
ो गुणाकार दोहोनीं भागावा,
ऱ्यापदाचा वेळाप्रकाशक
ढें ही. ह्मणजे शेवटीं वेळाप्र
त्याच पदाचे प्रथम अक्षरा-
न तो गुणाकार तेंच पद कि
ध्येनें भागून जो भागाकार ये
वळचे पदाचा वेळाप्रका-
पुढें एक अशा सर्व पदांचा

ांतील सर्वपदांची संख्या इछिल्या वर्गा
येहून एकानें अधिक होईल, आणि
ल दोन हीं पदें (+) धन आहेत त
दें (+) धन होतील. परंतु, जर त्या मू
सरें पद (−) ऋण आहे तर श्रेढीचीं
धन होतील. आणि समपदें (−) ऋ
कारणास्तव तीं सर्वपदें (+) धन (−)
−) ऋण अशा अनुक्रमें होतील. पुनः
पदांतील अक्षराचे वर्गादिप्रकाश
ल्या वर्गादिकाचे प्रकाशका बरोबर
चे मध्यापासून दोहीं कडील स्थळीं
बराबर आहेत, परंतु अक्षरांचा मा
ाणि मध्यापासून दोहींकडील बराब
ाशकही बराबर आहेत. तसें आदी
त वेळा प्रकाशक जितक्या जितक्या
ोला आहे, तितक्या तितक्या अंत
क मध्यापासून अंतापर्यंत उणा हो

उदाहरणें.

क्ष याचा पंच घात करायाचा आहे.

काशका वांचून पदें करावीं.

नक्षे अक्षे अक्षें क्षें

वेळाप्रकाशक काढावे.

१०×३ / ३	१०×२ / ४	५×१ / ५
१०	५	१

णाचा पंचघात हें सर्व जुळून

अक्षे + १० अक्षे + ५ अक्षें +

ई कीं; वेळाप्रकाशक आणि व-

लावांचून जुळून सर्व पदें एक

सरें उदाहरण पुढें लिहितों.

ाषड्घात करायाचा.

— २० अक्षे + १५ अक्षें — ६ अ

चा चतुर्घात करायाचा.

, अक्षे — ४ अक्षें + क्षें

ांही वर्गादिक रूपानें एके ओ

बीजवर्गादिमूळ.

दिमूळ ह्मणजे वर्गादिकांची उलट सांगि
न त्याचें वर्गादिमूळ काढायाचें. तें पद ए
युक्त असेल.

प्रथमप्रकार.

ी पदाचें मूळ काढायाचा.
त रीतीनें वेळाप्रकाशकाचें मूळ काढा
चिन्हाचा वर्गादिप्रकाशक इछिल्याव-
ाकानें भागावा, ह्मणजे तो भागाकार
मूळ होईल. नंतर हें मूळ पूर्ववेळाप्र
ीं जोडिलें असतां इछिलें वर्गादिमूळ

पदाचें कोणतेंही सममूळ (+) धन अथवा (-) ऋण
+अ^2 याचें वर्गमूळ +अ अथवा -अ असेल, कारण
ि -अ × -अ = +अ^2 आहे.
ाही पदाचें विषममूळ त्या पदाचे चिह्नाप्रमाणें आहे. अ
अ आहे आणि -अ^3 याचें घनमूळ -अ आहे. कारण
-अ^3 आहे आणि -अ × -अ × -अ = -अ^3 आहे. को
ूळ ऋण होतनाहीं, कारण +अ × +अ अथवा -अ
होण्यास परम अशक्य.

रणें.

र्गमूळकाढ.

उत्तर, २अ

नमूळकाढ.

उत्तर, २अ

र्गमूळकाढ.

$\sqrt{\frac{५अ^३ब^३}{८क^३}} = \frac{अब}{२क}\sqrt{५}$ हें उत्तर.

नमूळकाढ.

उत्तर, $-\frac{२अब^२}{१क}\sqrt{२अ}$

वर्गमूळकाढ.

उत्तर, अ ब³ √ २

यांचें घनमूळकाढ.

उत्तर, −४अ ब³

र्गमूळकाढ.

उत्तर, $\frac{२अ}{क}\sqrt{\frac{१}{२क}}$

चें चतुर्घातमूळकाढ.

उत्तर, १ अब √ ब

गुण्य गुणकांचे वेगळाले मुळांचे गुणा

मूळाची इछा असेल तर त्या अंशा केदां

कें त्या अपूर्ण बीजाचें इछिलें मूळ हो

२२ अं बं यांचें पंचघातमूळ काढ.

उत्तर,—२ अब४ ब

दुसराप्रकार.

क पदाचें वर्गमूळ काढायाचा.

अंकगणिता प्रमाणें आहे. ह्मणजे,

घातादिक अधिक असेल तें पद प्रथम लिहू

उतरतीं अशारीतीनें सर्वपदें लिहावीं. नंत

ूळ भागाकारस्थळीं लिहावें.

वर्ग प्रथम पदाखालीं लिहून त्यांतून वजा

भाज्याकरितां बाकीजवळ बरचीं दुसरीं-

आणि नवे भाजकाकरितां मुळाची दुपटक

ीं लिहावी.

भाजकानें भागावा आणि जें येईल तें भा

हावें, आणि भाजकासही जोडावें.

विला भाजक भागाकारस्थळीं जें आतां न

गुणून गुणाकार भाज्याखालीं लिहावा,

ना करावा. या प्रमाणें अंकगणित रीतीनें

रणें.

$+६ अ^{२}ब^{२}-४ अब^{३}+ब^{४}$ यां

$अब^{३}+ब^{४} (अ^{२}-२अब+ब^{२}$

$६ अ^{२}ब^{२}$

$४ अ^{२}ब^{२}$

$अ^{२}ब^{२}-४ अब^{३}+ब^{४}$

$अ^{२}ब^{२}-४ अब^{३}+ब^{४}$

* * *

$+१० अ^{२}ब^{२}+१२ अब^{३}+९ ब^{४}$

$+१२ अब^{३}+९ ब^{४} (अ^{२}+२अ$

$ब+३ ब^{२}$ वर्गमूळ हें उत्तर.

$० अ^{२}ब^{२}$

$अ^{२}ब^{२}$

$अ^{२}ब^{२}+१२ अब^{३}+९ ब^{४}$

$अ^{२}ब^{२}+१२ अब^{३}+९ ब^{४}$

* * *

$\ldots - २\,\text{अ}^{३}\text{ब} + ३\,\text{अ}^{२}\text{ब}^{२} - २\,\text{अ}\text{ब}^{३} + \text{ब}^{४}$ यां

$\ldots\text{ब} + ३\,\text{अ}^{२}\text{ब}^{२} - २\,\text{अ}\text{ब}^{३} + \text{ब}^{४}\ (\text{अ}^{२} - \text{अ}\text{ब} + \text{ब}^{२}$

हें वर्गमूळ, हें उत्तर.

$\ldots\text{ब}$

$\ldots\text{ब} + \text{अ}^{२}\text{ब}^{२} = (\text{अ}^{२} - \text{अ}\text{ब})^{२}$

$+ २\,\text{अ}^{२}\text{ब}^{२}$

$\ldots\text{ब} + ३\,\text{अ}^{२}\text{ब}^{२} - २\,\text{अ}\text{ब}^{३} + \text{ब}^{४} = (\text{अ}^{२} - \text{अ}\text{ब}$

$+ \text{ब}^{२})^{२}$

$\ldots - ६\,\text{अ}^{५} + २१\,\text{अ}^{४} - ४४\,\text{अ}^{३} + ६३\,\text{अ}^{२} - ५४\,\text{अ} + २७$

$\ldots २१\,\text{अ}^{४} - ४४\,\text{अ}^{३} + ६२\,\text{अ}^{२} - ५४\,\text{अ} + २७\ (\text{अ}^{२}$

$- २\,\text{अ} + ३$ घनमूळ हें उत्तर.

$\ldots^{६}$

$\ldots\text{अ}^{५} + १२\,\text{अ}^{४} - ८\,\text{अ}^{३} = (\text{अ}^{२} - २\,\text{अ})^{३}$

$+ ९\,\text{अ}^{४}$

$\ldots + २१\,\text{अ}^{४} - ४४\,\text{अ}^{३} + ६३\,\text{अ}^{२} - ५४\,\text{अ} + २७ =$

$(\text{अ}^{२} - २\,\text{अ} + ३)^{३}$

* * * * *

$\ldots^{२} - २\,\text{अ}\text{ब} + २\,\text{अ}\text{क्ष} + \text{ब}^{२} - २\,\text{ब}\text{क्ष} + \text{क्ष}^{२}$

उत्तर, अ − ब + क्ष

$+ ९$ अ^{४} − १२ अ^{३} + १८ अ^{२} − १२ अ

उत्तर, अ^{२} − अ + २

१६, अ^{३}ब + २१६, अ^{३}ब^{३} − ९६,

ंत मूळ काढ.

उत्तर, ३ अ − २ ब

$+$ ४० अ^{३} − ८० अ^{२} + ८० अ + ३२ यांचें

उत्तर, अ − २

वें वर्गमूळ काढ.

उत्तर,

वें घनमूळ काढ.

उत्तर,

रणी.

मूळ बरोबर पूर्ण येत नाहीं

मूळप्रकाशकानें अथवा मूळ

जसें. $\sqrt{२}$ अथवा $\sqrt{३}$ हीं दो

चें वर्गमूळ दाखवितात. आणि २
वा ∛ ४ हीं २ या संख्येचे वर्गाचें घन
ह्मणजे २ हें पद कोणत्या घाता पर्यं
प्रकाशक अंश दाखवितात. आणि
कोणत्या घाताचें मूळ काढावें तें छेद

पहिलाप्रकार.

ास करणीचें रूप द्यावयाचा.
दास करणीचा प्रकाशक असेल ति
ढवावें, नंतर या नवे वाढविल्या पदा
ीचे मूळ चिह्नानें युक्त करावें.

उदाहरणें.

वर्गमूळाचें रूपदे.
√ १६ अथवा १६^½ हें उत्तर.
यांस घन मूळाचें रूप दे.
अ × ३ अ × ३ अ = २७ अ तर ∛ २७
)^⅓ हें उत्तर.
घनमूळाचें रूपदे.

उत्तर, $\sqrt{216}$ अथवा$(216)^{\frac{1}{2}}$
स वर्गमूळाचें रूपदे.
$\sqrt{}$ हे अं बे अथवा(अंब) $^{\frac{1}{2}}$
ातमूळाचें रूपदे.
उत्तर, $\sqrt{16}$ अथवा $(16)^{\frac{1}{2}}$
वघातमूळाचें रूपदे.
उत्तर, $\sqrt{}$ अ^{3} अथवा(अ^{3})$^{\frac{1}{2}}$
स वर्गमूळाचें रूपदे.
२अक्ष + क्ष^{2} अथवा(अ^{2}+
२अक्ष + क्ष^{2})$^{\frac{1}{2}}$
स घनमूळाचें रूपदे.
अक्ष + ३ अ क्ष^{2} − क्ष^{3} अथ
+३अक्ष^{2} − क्ष^{3})$^{\frac{1}{3}}$

प्रकार.

काशक रूप द्यावयाचा.
वे मूळप्रकाशक समछेदक
गळाले. अंशस्थळींचे संख्येइ-

वाढवावी. आणि त्या समच्छेदांचे अंश-
ांक लिहावा. ह्मणजे तीं पदें सममूळप्रका

सांगितलें सममूळ प्रकाशक रूप द्यावय
ह्याचा मूळप्रकाशक सांगितले प्रकाशकानें
ते वेगळाले भागाकार त्या त्या पदांचेनवेमूळ
. नंतर त्या त्या पदांस ते ते नवे प्रकाशक
सांगितला प्रकाशक लिहावा, ह्मणजे इष्ट
येईल.

उदाहरणें.

$३^{\frac{१}{२}}$ आणि $५^{\frac{१}{३}}$ यांस सममूळ प्रकाशक

आणि $\frac{१}{३} = \frac{३}{६}$ आणि $\frac{२}{६}$
तां $३^{\frac{३}{६}}$ आणि $५^{\frac{२}{६}}$ $= (३^{३})^{\frac{१}{६}}$ आणि $(५^{२})^{\frac{१}{६}}$
आणि $\sqrt[६]{२५}$, सममूळप्रकाशक जालें हें

उत्तर.

आणि $ब^{\frac{१}{३}}$ यांस $\frac{१}{२}$ हा सममूळप्रकाशक

$= \frac{२}{३} \times \frac{३}{२} = \frac{६}{६}$ हा प्रथम पदाचा मूळप्रकाश

हा दुसरे पदाचा मूळ प्रका

$(बै)^{२}$ अथवा √अँ आणि
दांचे बराबर किमतीचीं आ

^{२} यांस $\frac{१}{२}$ हा सम मूळ प्रका

र, $(२५०^{३})^{२}$ आणि $(२५)^{२}$
^{२} यांस $\frac{१}{६}$ हा सम मूळ प्रका

र, $(अ^{३})^{२}$ आणि $(क्ष^{३})^{२}$
यांस सममूळप्रकाशक रू

त्तर, √अँ आणि √क्ष
$)^{२}$ आणि $(अ-क्ष)^{२}$ यांस

आणि $(अ-क्ष)^{२}$
आणि $(अ-ब)^{२}$ यांस स

$+ब)^{२}$ आणि $(अ-ब)^{२}$

तिसराप्रकार.

अतिसरळ रूप द्यावयाचा

रीति.

संख्या अथवा पद याचे गुण्य गुणक
यव करावे.असे कीं,जांतील एक अवय
ांत सांगितले मूळाचा मोठा घात होईल
ताचें सांगितलें मूळ काढून तें राहिले दु
डावेकडे लिहावें.आणि या दोहोंचे मध्यें
ं चिह्न करावें.*

उदाहरणें.

४८ या करणीस अति सरळ रूप दे.
ातां $\sqrt{४८}=\sqrt{१६\times३}=४\sqrt{३}$ हें उत्तर.
१०८ या करणीस अति सरळ रूप दे.
तां $\sqrt[३]{१०८}=\sqrt[३]{२७\times४}=३\sqrt[३]{४}$ हें उत्तर.

करणींत वर सांगितले गुण्य गुणक रूप दोन अवयवांतील ए
मुळाचा बरोबर मोठा घात होत नाहीं.तेव्हां ती करणीसरळ
यास याहून दुसरें सरळ रूप होत नाहीं.कारण गुण्य गु
एक ५ आणि दुसरा ७ या दोहोंतून एकही इच्छिले मूळा
थें वर्ग होत नाहीं.

ीही संख्या अथवा पद कर-
तें पद त्या गुण्य गुणकरूप
नसेल त्याचे मुळांनी गुणून
दुसरे अवयवाशीं जोडून

रणें.

अतिसरळ रूपदे.
२=२×४√२=८√२ हेंउत्तर.
अतिसरळ रूपदे.
=५×२√३=१०√३ हें उ

करणीसही अतिसरळ रूप
।

ा.

त्याही संख्येनें अथवा पदा
द सांगितले मुळाचा पूर्णघा
गितलें मूळ काढून त्याजवर
आणि त्यास करणीचा राहि

वयव जोडून मध्यें पूर्वप्रमाणें. मूळ वि-

उदाहरणें.

$\frac{२}{७}$ याकरणीस अतिसरळरूपदे.

$= \sqrt{\frac{२\times७}{७\times७}} = \sqrt{\frac{१४}{४९}} = \frac{१}{७}\sqrt{१४}$ हें उत्तर.

$\sqrt[३]{\frac{२}{५}}$ यांस अतिसरळरूपदे.

$२\sqrt[३]{\frac{२\times२५}{५\times२५}} = ३\sqrt[३]{\frac{५०}{१२५}} = ३\sqrt[३]{\frac{१}{१२५}}\times\sqrt[३]{५०} = १$

५० हें उत्तर.

३२ याकरणीस अतिसरळरूपदे.

उत्तर, $४\sqrt{२}$

३२० याकरणीस अतिसरळरूपदे.

उत्तर, $८\sqrt{५}$

तिसरळरूप द्यावयाचा उपयोग असा आहें कीं, उत्तर हें या प्रथम उदाहरणाचा विचार केला असतां कळेल. $\sqrt{\frac{२}{७}} = \frac{१}{७}\sqrt{१४}$ या उदाहरणांत १४चें वर्गमूळ काढायाचें, ांतून तयार घ्यावयाचें आणि त्या मूळास ७ याणीं भा हे. आणि सरळरूप नदिलें तर छेदांनीं अंश भागून भा लागतें, अथवा अंश छेदांचीं वेगळालीं मुळें काढून अं नें भागावें लागतें. आणि या दोन्ही रीतीही मूळ काढण्या ी पेक्षां या उदाहरणीं बहुत श्रम पडतात. आणि दुस तिसरळरूप नदिल्यास बहुतच श्रम पडतात.

ीस अतिसरळरूपदे.

उत्तर, $५\sqrt{२}$

णीस अतिसरळरूपदे.

उत्तर, $२\sqrt[३]{७}$

ांस अतिसरळ रूपदे.

उत्तर, $५अ\sqrt{३ब}$

ातिसरळरूपदे.

उत्तर, $२८\sqrt{५}$

तिसरळरूपदे.

उत्तर. ८१

तिसरळरूपदे.

उत्तर, $\frac{३}{१६}\sqrt{३३}$

तिसरळ रूपदे.

उत्तर, $\frac{२}{३}\sqrt[३]{१०}$

तिसरळ रूपदे.

उत्तर. $\frac{अक}{बद}\sqrt{ब}$

तिसरळरूपदे.

उत्तर, $\frac{२}{३}\sqrt{१४}$

ातिसरळरूपदे.

उत्तर, $\frac{३}{५}\sqrt{१८}$

यांस अतिसरळरूपदे.

उत्तर. $७अ\sqrt{२क्ष}$

चवथाप्रकार.

पदांचीमिळवणी करायाचा.

रीति.

र्ण पदें असतील तीं समच्छेद करावीं, आ
प्रमाणें सर्व पदांस अतिसरळरूप द्यावें.
पदाचा मूळ प्रकाशक विषम आहे, त्या
प्रमाणें बरोबर किमतीचें सममूळप्रका
द्यावें.

ो जर सर्व पदांत करणी अवयव एकरू
त्या पदांचे अखंड अवयवांची बेरीज घे
रणीजोडून लिहावी, हीच त्यांची मिळवणी.
करणीअवयव एकरूप नसेल, तर
धन (–) ऋण चिन्हें जोडून लिहावीं,
वणी.

णें.

/ ३२ यांची बेरीज काय

९×२ = ३√२

६×२ = ४√२

, ७√२ हें उत्तर.

४ १९२ यांची बेरीज काय

१२५×३ = ५∛३

६४×३ = ४∛३

९∛३ हें उत्तर,

८ यांची बेरीज काय होती?

उत्तर, ७√२

७२ यांची बेरीज काय

उत्तर, ११√२

$\frac{३}{५}$ यांची बेरीज काय होती?

तर, ४√$\frac{३}{५}$ अथवा $\frac{४}{५}$√१५

√१८९ यांची बेरीज का

उत्तर, ५ √ ७

√ ५०० आणि √ १०८ यांची बेरीज का

उत्तर, ८ √ ४

√ ½ आणि √ ⅛ यांची बेरीज काय

उत्तर, ¾ √ २

√ १४७ आणि ३ √ ७५ यांची बेरीज

उत्तर, ४२ √ ३

√ ⅔ आणि २ √ ⅜ यांची बेरीज काय

उत्तर, ⅚ √ १०

२ √ अब आणि ५ √ १६ अब यांची

ती?

उत्तर (२० अ + ७ अ) √ ब.

√ अब आणि ½ √ ४ बक्ष यांची बेरी

उत्तर (१ क्ष + अ)/(२ − ३) √ ब

उत्तर (अ + क्ष) √ ब

कार.

बाकी करायाचा.

ति.

हीं पदें सिद्ध करावीं नंतर
अखंड पदांची वजाबाकी
ती साधारण करणी जोडा
. त्या पदांची करणी एक
ऋणचिन्ह जोडून लिहावीं,
ली.

रणें.

णि √८० यांची वजाबाकी

√६४×५ = ८√५
√१६×५ = ४√५
४√५ बाकी. हें उ०

४ यांची वजाबाकी कर.

६×२ = ४√२
९×२ = ३√२
१√२ हें उत्तर.

$\sqrt{२०}$ आणि $३\sqrt{४५}$ यांची वजा बाकी

$\sqrt{२०} = ५\sqrt{४\times५} = १०\sqrt{५}$

$\sqrt{४५} = ३\sqrt{९\times५} = ९\sqrt{५}$

$१\sqrt{५}$ बाकीं. हें उत्तर.

$\sqrt{\frac{२}{३}}$ आणि $\frac{१}{२}\sqrt{\frac{१}{६}}$ यांची वजा बाकी कर.

$\sqrt{\frac{२}{३}} = \frac{१}{३}\sqrt{\frac{६}{१}} = \frac{१}{३}\sqrt{\frac{१}{१}}\sqrt{६} = \frac{१}{३}\sqrt{६}$

$\sqrt{\frac{१}{६}} = \frac{१}{२}\sqrt{\frac{६}{३६}} = \frac{१}{२}\sqrt{\frac{१}{३६}}\sqrt{६} = \frac{१}{१२}\sqrt{६}$

$\frac{३}{१२}\sqrt{६}$ बाकी हें उ.

$\sqrt{७५}$ आणि $\sqrt{४८}$ यांची वजा बाकी कर.

उत्तर, $\sqrt{३}$

$\sqrt[३]{२५६}$ आणि $\sqrt[३]{३२}$ यांची वजा बाकी कर.

उत्तर, $२\sqrt[३]{४}$

$\sqrt{\frac{३}{२}}$ आणि $\sqrt{\frac{१}{६}}$ यांची वजा बाकी कर.

उत्तर, $\frac{१}{६}\sqrt{२}$

$\sqrt{\frac{३}{२}}$ आणि $\sqrt{\frac{१}{२}}$ यांची वजा बाकी कर.

उत्तर, $\frac{१}{१२}\sqrt{६}$

$\frac{१}{२}$ आणि $\sqrt[३]{\frac{३५}{९}}$ यांची वजा बाकी कर.

उत्तर, $\frac{१}{१५}\sqrt[३]{७५}$

$\sqrt{२४}$ अ बे आणि $\sqrt{५४}$ बें यांची व-

प्रकार.

र गुणायाचा.

ते.

णी एक जातीची आहे, तें
यवांचा गुणाकार करावा. त
णाकार करावा. नंतर ते दो
वे मध्यें साधारण करणी चि
ला गुणाकार होईल. या
प्रमाणें अतिसरळ रूप दे

क जातीची आहे, तर त्या
रूप देऊन तीं पदें वर सां-

तले रीतीनें स्मरण (पृष्ठ ५७)
र्गादि प्रकाशक अथवा वर्गा
हे, तर त्यांचा पदाचे प्रका

ी ह्मणजे गुणाकार जाला.

उदाहरणें.

√८ आणि २√६ यांचा गुणाकार

√८ हे गुण्य

√६ हेगुणक

√४८ = ६√(१६×३) = २४√३ गुणाकार हें उ.

√[illegible] आणि [illegible] √[illegible] यांचा गुणाकार काय

[illegible]

[illegible] = [illegible] √[illegible] = [illegible] √[illegible] = [illegible] √१५ गुणाकार हें उ.

ाणि ३[illegible] यांचा गुणाकार काय होतो?

थम पदाचा

ुसरे पदाचा

[illegible] = [illegible] = (२)[illegible] = ८[illegible]

[illegible] = [illegible] = (३)[illegible] = २७[illegible]

७२[illegible] हा गुणाकार हें उत्तर

√अ यांचा गुणाकार

$=१५(अ^{३})^{\frac{१}{२}}=१५\sqrt{अ^{३}}$

हें उत्तर.

√८ यांचा गुणाकार का

उत्तर, २४

√१२ यांचा गुणाकार

उत्तर, $\frac{१}{२}\sqrt{६}$

$\sqrt{\frac{३}{५}}$ यांचा गुणाकार

उत्तर, $\frac{३}{२०}\sqrt{१५}$

√४ यांचा गुणाकार

उत्तर, १२√७

यांचा गुणाकार काय

उत्तर, २अ

, (अ + ब)^{३} आणि (अ + ब)^{२} यांचा
होतो? हेंउत्तर (अ+ब) $\frac{१३}{१२}$

ां, २क्ष + √ब आणि २क्ष − √ यांचा
य होतो? हेंउत्तर ४क्ष−ब

(अ + २√ब)^{२} आणि (अ−२√ब)^{२}
र काय होतो? हेंउत्तर अ−४ब

क्ष$^{\frac{१}{२}}$ आणि ३क्ष$^{\frac{१}{२}}$ यांचा गुणाकार काय
हेंउत्तर ६क्ष

४क्ष$^{\frac{१}{२}}$ आणि २य$^{\frac{१}{२}}$ यांचा गुणाकार का
हेंउत्तर ८क्षय

सातवाप्रकार.

ीपदास दुसरें करणीपदानें भागायाची
रीति.

ी एक जातीची आहे, तेव्हां अखंड प
करावा. तसाच खंड पदांचाही भागा
णि त्या दोन भागाकारामध्यें साधार-
लिहावें, ह्मणजे भागाकार जाला.

ची आहे तर त्या करणीस
वरचे प्रमाणें भागाकार

ले रीतीचें स्मरण (पृष्ठ ५६)
दिप्रकाशक अथवा वर्ग
आहेत, तर त्यांचा भागा
वरून होतो तो असा कीं प्र
ती साधारणपदास रीति
ाकार जाला.

रणें.

स २√६ यांनीं भाग.

४√१८=४√९×२=१२√२

४∛२ यांनीं भाग.

=२∛२५६=२∛६४×४=८

√२ यांनीं भाग.

$\frac{३}{२}\sqrt{\frac{५}{२}}=\frac{३}{२}\sqrt{\frac{१०}{४}}=\frac{३}{४}\sqrt{१०}$ हें उ०

यांनीं भाग.

= [illegible] = [illegible] = ·७२ हें उत्तर.

ं, $४\sqrt{५०}$ यांस $२\sqrt{५}$ यांनीं भाग.

उत्तर, $२\sqrt{१०}$

ं, $६\sqrt[३]{१००}$ यांस $३\sqrt[३]{५}$ यांनीं भाग.

उत्तर, $२\sqrt[३]{२०}$

$\frac{१}{२}\sqrt{\frac{१}{२०}}$ यांस $\frac{१}{३}\sqrt{\frac{२}{५}}$ यांनीं भाग.

उत्तर, $\frac{१}{२}\sqrt{५}$

, $\frac{१}{२}\sqrt[३]{\frac{३}{१६}}$ यांस $\frac{२}{५}\sqrt[३]{\frac{२}{५}}$ यांनीं भाग.

उत्तर, $\frac{५}{१६}\sqrt[३]{३०}$

$\frac{५}{६}\sqrt{अ}$ यांस अथवा $\frac{५}{६}अ^{\frac{१}{२}}$ यांस $\frac{१}{२}\sqrt[३]{अ}$

उत्तर, $\frac{५}{३}अ^{\frac{१}{६}}$

$अ^{\frac{३}{४}}$ यांस $अ^{\frac{१}{२}}$ यांनीं भाग.

उत्तर $अ^{\frac{१}{४}}$

ं, $३अ^{\frac{१}{२}}$ यांस $४अ^{\frac{१}{३}}$ यांनीं भाग.

उत्तर $\frac{३}{४}$ अ[illegible]

णीचा भागाकार भाज्य भाजकांचे मूळप्र
वजाबाकीवरून होतो. यावरून निश्चय
ानेही अपूर्णांकाचे अथवा अपूर्णबीजा
ळीं घेतां येतील अथवा अंश छेदस्थळीं
से कीं, प्रकाशक चिन्ह धन असेल
ा ऋण असेल तर धन असें बदल क

अ$^{म-म}$ = अं या पासून नि
गतेही एक पदाबराबर
बराबर आहे. याजकरि
नीचें अक्षर चिह्न येतें ते
*
.

चार केला पाहिजे.
लविलें अथवा त्यांतून वजा केलें त
णजे,
अ

गुणिलें किंवा भागिलें तर गुणाकार
वेळां शून्य घेतलें तर शून्यच होई
होईल. ह्मणजे ०×अ अथवा अ

नें भागिलें शून्य त्याचा भागाकार

जकरितां $\frac{अ}{०}$ = अ
णतेही सांत पद शून्यानें भागिलें
दाहरणांत पाहा
ढ बराबर असेल तर साफ दिसतें
का क मोठा होईल, याजकरितां जर
मोठा होईल. आणि जेव्हां अशून्य

आहे.
मोठे मोठे कामांत बहुत उपयो
त असावा.

उदाहरणें.

ॐ−अ॒ अथवा अ॑ आणि अ॒ अ॒ अ

अ॒ अथवा ब अ॑ आणि अ॒/बब −

स प्रकाशक चिह्न ऋण करून लिहि.

यांस प्रकाशक चिह्न धन करून लिहि.

यांस प्रकाशक चिह्न ऋण करून लिहि.

(अ−क्ष)॑ यास प्रकाशक चिह्न

नाठवा प्रकार.

ांस वर्ग घनादिकें करून वाढवायाचा.

रीति.

द एकाकी आहे. वर्गकरणें आहेतर

ए
ब
की
ल
त्य
क
र
या
री

या ब
असें,
(८अ
=८

क दोहोंनीं गुणावें, आणि
ावें, इत्यादि चतुर्घातादि
छिलें वर्गघनादिक होई
ड अवयव असल्यास
त्यास जोडावें. ह्मणजे
वर्गघनादिक होईल. ज
छिलें वर्गघनादिक करा
होई तोपर्यंत वर्गघनादि
ः पुनः गुणावें.*

ीं.

काय होतो?

$^{\times 2}$ = ४ अ^{2} अथवा

काय होतो?

नें युक्त आहे. आणि त्या
न टाकावें. ह्मणजे वर्गजाला.

ब)^{2} अथवा $\sqrt{अ+ब} \times \sqrt{अ+ब}$

$\frac{२}{३} \sqrt{३})^{३} = \frac{८}{२७} \times ३^{\frac{१}{२} \times ३} = \frac{८}{२७} \times ३^{\frac{३}{२}} = \frac{८}{२७} \times \sqrt{}$

$३ = \frac{२४}{२७} \sqrt{३} = \frac{८}{९} \sqrt{३}$ हें उत्तर.

$\sqrt{६}$ याचा घन काय होतो?

$\times \frac{२}{३} \times \frac{२}{३} = \frac{८}{२७}$ नंतर $६^{\frac{१}{२} \times ३} = ६^{\frac{३}{२}} = \sqrt{२१६}$

६

$\sqrt{६})^{३} = \frac{८}{२७} \times ६ \sqrt{६} = \frac{४८}{२७} \sqrt{६} = \frac{१६}{९} \sqrt{}$

$\sqrt{२}$ याचा वर्ग काय होतो?

उत्तर, $४ \sqrt{४}$

याचा घन काय होतो?

उत्तर, $२ \sqrt{३}$

$\sqrt{३}$ याचा घन काय होतो?

उत्तर, $\frac{२}{३} \sqrt{३}$

$\sqrt{२}$ याचा चतुर्घात काय होतो?

उत्तर, $\frac{१}{२}$

याचा म घात काय होतो?

उत्तर $य^{अम}$

$\sqrt{३}$ याचा वर्ग काय होतो?

$+ ४ \sqrt{३}$ हे उत्तर

$+ २ \sqrt{५}$ याचा वर्ग काय होतो?

$+ १२ \sqrt{५}$ हे उत्तर

य याचा घन काय होतो?

$+२८ य V ४ +२८ य$ [illegible]

कार.

नादि मूळ काढायाचा.
आहे, आणि त्याचें वर्ग
चें प्रकाशक चिह्न २ या
ढणें तर २ यानें गुणावें
करणीचे खंड अवय-
ळ. नंतर त्या करणी पदां
स त्याचे इछिलें वर्गादिमू
सा अखंड अवयवाचे
जे करणीचे एकाकीप
ळ. जर करणी संयुक्त
प्रमाणें त्यांचे वर्गादिमू

न मूळ अथवा कोणतेंही पद अ

ळकाचें न मूळ, अथवा कोणतेंही

ढ.

–३√३ हें उत्तर.

रे =२√२ हें उत्तर.

उत्तर, ६√६

ढ.

उत्तर, २अ√ब

ळ काढ.

उत्तर, २√अ

तर√क्ष्णे

यांचे वर्ग मूळ का

वर्गमूळ अ पदाचे चतु
वें घनमूळ अथवा अ
ळबरोबर आहे, आ
ळ काढणें असेल तर या

सामान्य

यास त्यां
घाताचें
पदास
करणीरू

रूपदे.
४ ✓ २ या

रणी रूप

-२√६=५+२√६याज

६ हें उत्तर.

सामान्य करणी रूप दे.

√२+६√४ याजकरितां

४ अथवा √६(१+√२+√४)

ामान्य करणी रूप दे.

√९ हे उत्तर

स सामान्य करणी रूप दे.

-८√३ हे उ.

ामान्य करणी रूप दे.

८√८ हे उ.

यास सामान्य करणी रू

३ -१२√२८

कार.

णपदाचे वर्गमूळ काढा

रस्थळीं
णजे सां
छिलें मूळ

अ-२√अं-ब
अ-२√अं-ब
ांत अ आ
दोनही
रं पद कर
उदाहर-

२ यांचें व

√१२१-७२=

२१-७२=
=१+√२

र्गमूळ काढ.

अ-२ √अ²-ब

२ = √ ४/२ = √२

-२/२ = -१

१ हें उत्तर.

र्गमूळ काढ.

उत्तर, √५ ± १

र्गमूळ काढ.

उत्तर, ४ ± √७

र्गमूळ काढ.

उत्तर, १ + √३

मूळ काढ.

उत्तर, √५-१

.

.

काढायाचा.

रणी द्विगुणकपद

ऊन तें अखंड हो

ा दोह्रीपदां
ले द्वियुक्
ल करावें,
कानें तें द्वियु
गुणाकारां
वें, गुणाका

करणीरूप
युक्पदादि
क्पद कर
युक्पदादि

शक विष
हे परंतु
यास इ-
म्पद यारी
वर्गदोन
सल्यास
तिसरें म

.

गुणक काढायाचा,
चें करणीरूप जाऊन

$+ \sqrt{३}$

$- \sqrt{३}$

$+ ५\sqrt{३}$

$- ५\sqrt{३} - २$

$- ३ = २२$ हें उत्तर.
एकगुणक काढायाचा,
चें करणीरूप जाऊन

$५ + \sqrt{३}$

$३ - \sqrt{३}$

$३ + \sqrt{५}\sqrt{३}$

$- \sqrt{५}\sqrt{३} - ३$

$- ३ = २$ हें उत्तर.
एकगुणक काढायाचा,
चे करणीरूप जाऊन

√३

३

ं उत्तर.

चा, ज्या-

ऊन तें अ

+४ ३

√७×३

√७×३+३

तर.

याचा, ज्या

ऊन तें अ

उत्तर

चा गुणक काढायाचा.

चें करणीरूप जाऊन

उत्तर

णक काढायाचा. ज्याणें

रूप जाऊन तें अखंड

उत्तर

ुणक काढायाचा, ज्या

णीरूप जाऊन तें अ

उत्तर

णक काढायाचा, ज्या

णीरूप जाऊन तें त्रे

उत्तर

की किंवा संयुक्त

डरूप देण्याचा.

ीज या प-
छेद त्याचे अं
णजे त्याचें

ृतीचें आहे
ांनीं गुणावे,
अ
आहे $\frac{ब}{सअ}$
गुणावे ह्मण

णी आहेत, तें
ा. असा कीं,
ूप जाऊन
द त्या गुण-
लें अखंड छे

अपूर्ण बी

हें एक उदाहरणाचें उ०

$\frac{३\sqrt{२}}{२\times५} = \frac{६\sqrt{५}}{५} = \frac{६}{५}\sqrt{}$

बीजास अखंड छेद

$\frac{\sqrt{५}+३\sqrt{२}}{३} = \frac{\sqrt{५}+\sqrt{२}}{१}$

जास अखंड छेदरूप

$\frac{२}{२} = \frac{३\sqrt{३}+२}{७}$ अथवा

बीजास अखंड छेद

उत्तर

जास अखंड छेद

उत्तर

जास अखंड छेद

उत्तर

ड छेद

डेउत्तर

ड छेद

ड छेद

ा बाकी
प्रमाणं

णतात,
णि चव

, अ+
हेत.
वी श्रेणी

ती आहे.

, ९, ११ इत्यादि आणि

अ+१ब, अ+४ब,

त प्रमाणांत आहेत,

दुसरीचें उत्तर ब आहे.

यांचे परम उपयोगी अ

ड करून सांगितले आ

णें लिहितात. जसें,

स अ घे

ज्ञ घे

ड घे

न घे

स घे

ख्यगुण यापुढील स

जे,

१)

१)

) न

न

तेव्हां वरचे

थम पद१
?
पद आहे.
सर्वधन.
थम पद
काय

लाहानपर.
इकिलेंस

दि मूळ सं
न काय

१०५०

इत्यादि विषम सं

,तीचें सर्वधन कायहो

ीत्स्या या नामें एकश

ुसरा सूर्योदय पर्यंत,

अशारीतीनें चोविसावे

जलात, तेव्हां एकदि

? अवर ह्मणजे १ ता

उत्तर, ३०० टोले

ा गणित श्रेढीचे नगछ पर्यंत

,

ल.

तिसरें इत्यादि पदांचीं सर्व

धन.

न.

न.

न.

. आहे इत्यादि.

करण यानें १+२(न-१)

ा गछन आहे; या मोठे पदा

२ नही होईल, अथवा या

णानें स सर्वधन=न·न=

बेरिजेचें अर्ध आणि ग

वर्ग (न²) एकच आहे.

इत्यादि या

, ७३०
ीआहे, जी
सर्वधन कि

१४०
अंतरानें १००
 एक यार्डा
ास आज्ञा
एक एक ख
त येतपर्यं

 यार्ड
...१३००

रण.

ाहे; त्याचे
५, अशा-

त्या त्रिकोणाकृति

त्तर, १०० मनुष्यें
ोर आज्ञा जाली
न १२ दिवसांत एके
६ मेल, दुसरे दिव
धिक या प्रमाणें,
ालावें लागेल, आ
?

ल शेवटील मजल.
ल सर्व मिळून.

ौज बसली होती,
ल्ला घेण्यास आ
प खणिला, दुसरे
ाईउणें, आणि
व्हां किती रात्री का
ई खणिला तें सांग.

डांत आठ मनुष्यें अ
ी हातांनीं कामकरून
ते आणि जेव्हां प्रथम
रेते. तें अशारीतीनें

।
एकावर
ओळीचे
चे ओळी
ओळी
यंन सं

र.
.
अंतरानें
न बराब

रितात;
चाय या
र्यंत अस

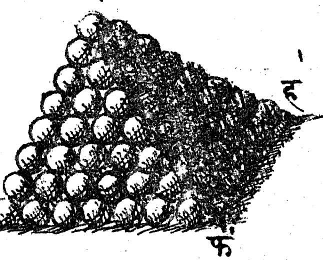
अथवा चिं
तात.त्यां
ठेवून त्यां
आहे, त्या
डांची याहू
च्या टोप

तें, तेथें जाऊन राहावें ऐसें दोहोंचे चित्तीं ये-
, परंतु वेगळाले समयांत; प्रथम टोळी प्र-
सापेक्षां ३ तीन मैल मजल अधिक करित हो
सरी टोळी ६ साहा मैल अधिक दोन टोळ्या
थळीं एकदांच येऊन पावल्या; ह्मणजे प्रथम
ले दिवसापासून पांचवे दिवशीं; आणि दुस
केले दिवसापासून चवथे दिवशीं, तेव्हां प्र
ति दिवशीं किती मैल मजल केली तें सांग.
थम टोळीची श्रेढी. ५ १/५, ८ १/५, ११ १/५, १४ १/५, १७ १/५
सरे टोळीची श्रेढी. ४ ४/५, १० ४/५, १६ ४/५, २२ ४/५

ाकृतींत ठेविलेले गोळ्यांचे राशीचें गणित.

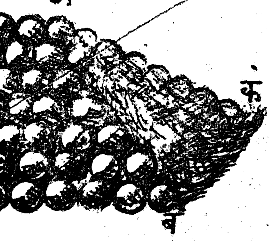
गोळ्यांच्या राशी बहुत करून तीन रीतींहीं क
पायांचे आकृतींवरून वेगळालीं नामें होता
कोण असल्यास त्रिकोण राशि ह्मणतात; पा
सल्यास चौरस राशि; आणि पाया काटकोन
ल्यास काटकोन चौकोन राशि.

दुसरी आकृति.



ण राशि आहे.
राशि आहे.
काटकोन चौकोन राशि

कृति.



थर एकावर एक रचिल्या
ते, आशारीतीनें कीं, प्रति
न एकेक गोळ्यानें उणी हो
वर एकच गोळा असतो.

थर एकावर एक रचिल्यापासून
ते, अशारीतीनें कीं, प्रतिथराचे ए
ासून एकेक गोळा उणा होतजा
स त्या राशीवर एकच गोळा-

रस राशी मध्यें, बाजू किंवा मुखें
त; आणि त्या बाजूंतील गोळे ग
वें प्रथमपद १, शेवटीलपद आ
ल गोळ्यांचे संख्ये बरोबर; कार
ा आकृतीचे कोण तेही एक को
ा सर्वदा पायाचे एक बाजूंतील गो
ाहे त्रिकोण अथवा चौरस
ुखें यास गणित त्रिकोण ह्मण
त्रिकोणांतील गोळ्यांचे संख्ये
तात अबक प्रथम आकृ
दुसरे आकृतींतील गणित

राशि कल्पनें करून याप्रमाणें
बकड चौकोनराशीवर अ
ातके गणित त्रिकोण ठेविले.
ूचे बाहेर त्याच बाजूंत गोळे

बरोबर आहेत आणि त्या
र्वदां त्याचे बरोबर आहे,जे
उणा अथवा पायाचे लाहा
ाकी बरोबर आहे.
प्रथम आकृति ह्मणजे त्रि-
ख्या काय आहे?
राशीत गोळ्यांचे समपात
प्रत्येकी समबाजू त्रिकोण
ीलगोळे गणित श्रेढी आहे
ळपद,आणि गछ हीं कळलीं
ं,या आठ थरांची अथवा
ोण राशींतील सर्व गोळ्यां

म अथवा
ोळ्यांची संख्या
हेला =(८+१) × ४= ३६
सरा=(७+१) × ३½= २८
सरा=(६+१) × ३ = २१
था =(५+१) × २½= १५
चवा =(४+१) × २ = १०
हावा=(३+१) × १½= ६

सातवा =(२+१)×१= ३

आठवा=(१+१) ×३= १

शीतील बेरीज १२०

फगह दुसरी आकृति, या चौरस
ांची संख्या काढ. जिचे ईफ खालचे
आठ गोळे आहेत.

ोळींत गोळे ८ आहेत, आणि तिचे वरचे
ह्मणून त्या ओळी या श्रेढींत आहेत
७, २, १ यांत प्रत्येक पद त्या त्या चौर
ळ आहे ज्या थरापासून चौरस राशि
पासून निघतें कीं, या मूळपदांचे वर्ग
ी गोळ्यांची संख्या आहे; ह्मणजे वर्गा
+ ६+ ५+ ४+ ३+ २+ १ = २०४ आहेत.
ीतील इछिले गोळे जाले.

बकडईफ तिसरी आकृति; याक
ाशीतील गोळ्यांची संख्या काढ. जींत
णि बक = ७

इछिली काटकोन चौकोन राशि, अ
राशि, जिचे खालचे थराचे एके ओळीं
;आणि या शिवाय ९ गणित त्रिकोण,

१

गळ कळले आहेत, त्यांणीं
रितां जर चौरस राशीचे

१४०

२५२

न राशींतील गोळ्यांची सं-

टीप.

त्रिकोण राशि आणि चौको
मथरांतील गोळ्यांची संख्या
कोष्टक खालचे थराचे एक
पासून ४० पर्यंत दाखवितो;
थवा प्रत्येक थरांतील संख्या;
बेरीज दाखवितो; ह्मणजे
रीज. ज्या संख्यांस बहुते
कोष्टक अ कोष्टकांतील
जे प्रत्येक समथरांतील
ष्टक या चौरस थरांची
ील गोळ्यांची संख्या दा-

ब	अ	इ	ई
त्रिकोण संख्या	मूळ अंक	मूळ अंकांचे वर्ग	या वर्गांची बेरीज
१	१	१	१
३	२	४	५
६	३	९	१४
१०	४	१६	३०
१५	५	२५	५५
२१	६	३६	९१
२८	७	४९	१४०
३६	८	६४	२०४
४५	९	८१	२८५
६६	११	१२१	५०६
७८	१२	१४४	६५०
९१	१३	१६९	८१९
१०५	१४	१९६	१०१५
१२०	१५	२२५	१२४०
१३६	१६	२५६	१४९६
१५३	१७	२८९	१७८५
१७१	१८	३२४	२१०९
१९०	१९	३६१	२४७०
२१०	२०	४००	२८७०
२३१	२१	४४१	३३११
२५३	२२	४८४	३७९५
२७६	२३	५२९	४३२४
३००	२४	५७६	४९००
३२५	२५	६२५	५५२५
३५१	२६	६७६	६२०१
३७८	२७	७२९	६९३०
४०६	२८	७८४	७७१४
४३५	२९	८४१	८५५५
४६५	३०	९००	९४५५
४९६	३१	९६१	१०४१६
५२८	३२	१०२४	११४४०
५६१	३३	१०८९	१२५२९
५९५	३४	११५६	१३६८५
६३०	३५	१२२५	१४९१०
६६६	३६	१२९६	१६२०६
७०३	३७	१३६९	१७५७५
७४१	३८	१४४४	१९०१९
७८०	३९	१५२१	२०५४०
८२०	४०	१६००	२२१४०

राशींतील खालचे थराचे एके
ल, तर सर्वराशींतील गोळे १३३०
ोरस राशींतील गोळे २४७० हो
किंवा त्रिकोण राशींच्या संख्या
त्यानें खालचे थराचे ओळीची सं

काटकोन चौकोन राशीची ही सं
यांत लहान बाजूंत ४० पेक्षां अधि
लहान आणि मोठी या बाजूंची
धिक नसेल असें एक काटकोन चौ
ाजूंत १५ आणि मोठे बाजूंत ३५
ीं चौकोन राशीची ह्मणजे कल्प
ान चौकोन राशि जाली आहे;
ून काढावी; ह्मणजे एक चौर
ढावी, जिचे खालचे थराचे एके
हृता! ह्मणजे ही कोष्टकांत १२४०
त्रिकोणाचे खालचे ओळींत सं-
समोरची त्रिकोण संख्या १२० यां
ण, चौरसाचे बाहेर २० त्रिकोण
ारसराशीची संख्या मिळवावी,
२४० = २४०० + १२४० = ३६४०

काटकोन चौकोन राशींतील गोळ्यांची
जाली.

दुसरीटीप.

जाचे सारणीकोष्ठक कोणतेही राशींती
ख्या स्वल्प श्रमानें आणि त्वरेनें काढाया
ात.

शीचें गणित करा- } $\frac{(न+२)\times(न+१)\times न}{६}$
ी कोष्ठक आहे. }

शीचें गणित करा } $\frac{(न+१)\times(२न+१)\times}{६}$
कोष्ठक आहे. }

त न अक्षर खालचे थराचे एक ओळी
वितें! ह्मणजे जिचे खालचे थराचे एक
आहेत, त्या त्रिकोण राशीमध्यें सग
होईल.

$\frac{(३०+२)\times(३०+१)\times ३०}{६}$ = ४९६० गोळे.

, जिचे खालचे थराचे एक ओळींत
ची संख्या हीच होईल. $\frac{(३०+१)\times(६०+१)\times ३०}{६}$

ोकोन राशीचा सारणीकोष्टक हा आ
)×न ज्यांत न अक्षर थरांची संख्या

र वरचे थराची एकोन संख्या
कोन-चौकोन राशीमध्यें ३०थ
ांत ३१ गोळे आहेत.
२३४०५ गोळे.

रीटीप.

ऽकगम आहे, जिणें तीन प्रका
त्रिकोण राशि, चौरसराशि,
शी, यांतील गोळ्यांची संख्या-
सरे आकृतीवर लक्ष्य ठेऊन

×३ बडक—त्रिकोणराशीं

×३ गफह—चौरसराशीं

ई)×३ अबक—काटकोन
ी संख्या.

ीति निघते, पायाचे बाजूचे ए
ख्या आहे ती, आणि तिशी
चे ओळींतील संख्या, (ती
) आणि पायाशीं समांतर रा

या, अशाया तीनसंख्या एकत्र मि
तिर्कस बाजूंतील गोळ्यांचे संख्ये
ावी, तोगुणाकार राशींतील इ

ण आणि श्रेढी.

जे एकपद दुसरे पदाचा काय
ुणक आहे; अथवा एकपद दु
, असाविचार करतां पदसंबंधि
दोन पदांतील प्रथमपदास
ो दुसरे पदास उपाग्रसर. त्या
ाकार आहे. जें एक दुसऱ्यानें

ाणांत आहेत, जेव्हां दोनयु
ाहे, अथवा जेव्हां प्रथम पद
गुणक आहे, तसाच तिसरें
, ८ आणि अ, अर, ब,
आहेत.
ाणि $\frac{अर}{अ} = \frac{बर}{ब} = र$, आणि

सें, २ : ६ : : ४ : ८, इत्या

ींतील सर्वपदांचें गुणो
सें, १, २, ४, ८, १६.
त.
गुण हाच आहे कीं, को
अथवा कोणते ही एकप
णाकारा बरावर आहे.
तरानें दोहों कडून घे
ांतील. १, २, ४, ८, १६.
= ४ × १६ = ८ × ८ = ६४
जर
दाखवितो.

एकपदाची किंमत
६. यापुढील सामान्य

$र = \left(\frac{ल}{अ}\right)^{\frac{१}{न-१}}$

$ल = अ \times र^{न-१}$

$अ = \frac{ल}{र^{न-१}}$

$न = \frac{लॉ\cdot\frac{रल}{अ}}{लॉ\cdot र} = \frac{लॉ\cdot र + लॉ\cdot ल - लॉ\cdot अ}{लॉ\cdot र}$

$स = \frac{र^{न}-१}{र-१} \times अ = \frac{र^{न}-१}{र-१} \times \frac{ल}{र^{न-१}} = \frac{रल-अ}{र-१}$

णी अनंत आहे, तेव्हां अतिलाहानपद अ
णि सर्वधन स $= \frac{रल}{र-१}$ होतें.

ही चढते भूमिति श्रेणीमध्यें अथवा को
ध्यें ज्याचा आरंभ १ पासून होतो, तर ति
तवें इत्यादि पदें वर्ग होतील. चवथें, सा
त्यादि पदें घन होतील; आणि सातवें व
ी होईल. जसें या श्रेणींत १, र, $र^{२}$,
$र^{७}$, $र^{८}$, $र^{९}$ इत्यादि, $र^{२}$, $र^{४}$, $र^{६}$, $र^{८}$,
$र^{३}$, $र^{६}$, $र^{९}$, हे घन आहेत; आणि $र^{६}$ हा
ही आहे.

ती श्रेढीमध्यें गुणोत्तर र अपूर्ण आहे आणि
अ.

मनंत असेल, तर स $= \frac{अ}{१-र}$ यांत अ प्र
ाती.

रपदें प्रमाणांत आहेत. जसें, अ, अ
अथवा. २, ६, ४, १२, तेव्हां त्या पदांची

७

पर प्रमाणांत होतील.

ः:बः बर, अथवा

: : बर:ब,

: अर:बर,

-अर: : ब:ब+बर,

र-अ : : ब:बर-ब,

:अर-अ : : बर+ब:बर

रक::बः बर.

: बर.

र पदें समस्वर प्रमाणांत

न ४ बः क ४ ड.अ

ै, बै, कै, डै, गणित प्रमा

उदाहरणें.

एक भूमिति श्रेढीचें प्रथम पद १ आहे,
गच्छ १२, इचें सर्वधन काय होईल?
तां $१ \times २^{११} = १ \times २०४८$ हें अति मोठें पद आहे.
$\frac{२०४८ \times २ - १}{२ - १} = \frac{४०९६ - १}{१} = ४०९५$ हें इ

क भूमिति श्रेढीचें प्रथम पद $\frac{१}{३}$ आहे, गु
ा गच्छ ८, तिचें सर्वधन काय होईल?
$(\frac{१}{२})^{७} = \frac{१}{३} \times \frac{१}{१२८} = \frac{१}{३८४}$ हें अति मोठें पद.
$\frac{१}{३८४} \times \frac{१}{२}) \div (१ - \frac{१}{२}) = (\frac{१}{३} - \frac{१}{७६८}) \div \frac{१}{२} =$
$\frac{}{}$ हें इतिलें सर्वधन.

, २ , ४ , ८ , १६ , ३२ इत्यादि
र्वधन काय?

उत्तर, १०४८५७५

, $\frac{१}{२}$, $\frac{१}{४}$, $\frac{१}{८}$, $\frac{१}{१६}$, $\frac{१}{३२}$ इत्यादि गच्छ ८,
य?

उत्तर, १ $\frac{१२७}{१२८}$

$\frac{१}{३}$, $\frac{१}{९}$, $\frac{१}{२७}$, $\frac{१}{८१}$ इत्यादि गच्छ १०, या
?

उत्तर, १ $\frac{९८४१}{१९६८३}$

, ८, १६, ३२ इत्या

२२९४०१४९६७०३२०५३७५

नवळ बहुत चांगला ए-

नुष्यानें पाहून विकत-

नतिज्ञा सांगितली कीं,

आहेत, त्यास प्रथमचु

वे त्याचे दुपटीनें वाढते,

ल त्यास घोडा मिळेल

तो घोडा घेणें तर कि

पा. रे.

९१ .. ० .. ७५

ी.

क्तपद भाजक आहे,

संयुक्त करणी पदाचें

ं. अथवा दुसरें कांहीं

ी वाढविली तरी अं

. जसे अपूर्णांकगणितांत दशांश*
ती एक पदें प्रथम उत्पन्न करून, श्रेणीच
ईल, आणि तपशिलाचा श्रम केल्यावांचू
श्रेणी पुढें चालवितां येईल.

प्रथमकृत्य.

दांस भागाकारानें अनंत श्रेणीचें रू

रीति.

रीतीनें अंशछेदांनीं भागावे; आणिहे
इच्छा आहे पर्यंत वाढवावें, ह्मणजे इ-
णी उत्पन्न होईल.

उदाहरणें.

$\frac{अब}{अ+ब}$ यास अनंत श्रेणीचें रूप दे.

ब(२ ब $-\frac{२ब^2}{अ}+\frac{२ब^3}{अ^2}-\frac{२ब^4}{अ^3}$ + इत्यादि.

ी रीति डाकतर वालिस साहेब यांहीं प्रथम कामांत आणि
सवीमध्यें त्याणीं गणित पुस्तकें छापिलीं त्यांत $\frac{अ}{१-र}$ हेंअ
कारानें भागतां भागतां ही अनंत श्रेणी रीतिउत्पन्न
+ अर² + अर³ + इत्यादि.

२ बॅ
अॅ

२ बॅ
अॅ इत्यादि.

न श्रेणीचें रूप दे.

+ अॅ + अॅ + अॅ + इत्या॰

अॅ
अॅ
अॅ - अॅ

$+अ^{३}$

$+अ^{३}-अ^{४}$

$+अ^{४}$ इत्यादि

$\frac{ब}{अ+क}$ यास अनंत श्रेणीचें रूप दे.

र, $\frac{ब}{अ}\times(१-\frac{क}{अ}+\frac{क^{२}}{अ^{२}}-\frac{क^{३}}{अ^{३}}+$ इत्यादि$)$.

$\frac{}{-ब}$ यास अनंत श्रेणींत वाढीव.

र, $१+\frac{ब}{अ}+\frac{ब^{२}}{अ^{२}}+\frac{ब^{३}}{अ^{३}}+$ इत्यादि.

$\frac{-क्ष}{+क्ष}$ यास अनंत श्रेणींत वाढीव.

र, $१-२क्ष+२क्ष^{२}-२क्ष^{३}+२क्ष^{४}-$ इत्यादि.

$\frac{अ^{२}}{(अ+ब)^{२}}$ यास अनंत श्रेणींत वाढीव.

र, $१-\frac{२ब}{अ}+\frac{३ब^{२}}{अ^{२}}-\frac{४ब^{३}}{अ^{३}}+$ इत्यादि.

$\frac{}{क} = २$ यास अनंत श्रेणींत वाढीव.

दुसरें कृत्य.

करणी पदास अनंत श्रेणीचें रूप द्याव

रीति.

नीनें त्याचें मूळ काढावें, आणि हें मूळ क्र
र्यंत वाढवावें, म्हणजे इच्छिली अनंतश्रे
ल; परंतु ही रीति वर्ग मूळ काढायास उ

ाचें मूळ काढायास बहु

णें.

अनंत श्रेणींत मूळ काढ.

$\frac{क्ष^{३}}{[illegible]} - \frac{क्ष^{५}}{[illegible]} - \frac{५क्ष^{७}}{[illegible]}$ इत्यादि.

$\frac{\frac{क्ष^{३}}{[illegible]} + \frac{क्ष^{५}}{[illegible]}}{\frac{क्ष^{३}}{[illegible]} - \frac{क्ष^{५}}{[illegible]}}$

$\frac{क्ष^{३}}{[illegible]} + \frac{क्ष^{५}}{[illegible]} + \frac{क्ष^{७}}{[illegible]} + \frac{क्ष^{९}}{[illegible]}.$

$- \frac{५क्ष^{५}}{[illegible]}$ इत्या.

ा अनंत श्रेणींत वादीव.

[illegible] − [illegible] + [illegible] − [illegible] इत्यादि.

त श्रेणींत वादीव.

[illegible] − [illegible] − [illegible] − [illegible] इत्यादि.

नंत श्रेणींत वादीव.

$\sqrt{अ^२ - २बक्ष - क्ष^२}$ यास अनंत श्रेणीं

तिसरें कृत्य.

ा द्वियुक्पदाचें मूळ काढायाचें, अथवा
ास अनंत श्रेणीचें रूप द्यावयाचें.
ढील सारणी कोष्टका पासून होतें, असें
क्षरांचे स्थानीं द्वियुक्पदाचीं अक्षरें ठेवि

$= प^{\frac{म}{न}} + \frac{म}{न} अक + \frac{म}{न} \cdot \frac{म - न}{२न} बक + \frac{म - २न}{३न}$

दि.
थम पद दाखवितो.
सरें पद प्रथमानें भागिलें तें दाखवितो.
त किंवा मूळ याचा प्रकाशक दाखवितो.
ड इत्यादि अक्षरें त्यांचे त्यांचे पूर्वी
तात.

उदाहरणें.

न^२ + ब^२ यान्चें वर्गमूळ अनंत श्रेणींत

$, \frac{म}{न} = \frac{१}{२}$ । याजकरितां

णीचें प्रथम पद.

ब हें श्रेणीचें दुसरें पद.

$- \frac{ब^{२}}{२\cdot८अ^{३}} =$ क हें श्रेणीचें

$\times \frac{ब}{अ} = \frac{३ब^{३}}{२\cdot४\cdot६अ^{५}} =$ ड

$\frac{ब^{२}}{२\cdot८अ^{३}} + \frac{३ब^{३}}{२\cdot४\cdot६अ^{५}} -$ इत्या

$\frac{ब^{२}}{१६अ^{३}} - \frac{५ब^{३}}{१२८अ^{५}} +$ इत्यादि.

थवा त्याचे बरोबर किम

नंत श्रेणींत किंमत काढ.

$- \frac{क्ष}{अ}, \frac{म}{न} = \frac{-२}{१} = -२$;

णीचें प्रथम पद.

पुढें सांगतों, त्या प्रकारें सुगम करावी.
कोणती ही करणी छेद स्थळांतून अं
छेदस्थळीं नेणें हें तिचें प्रकाराक
$= १ \times क्ष^{२}$ अथवा क्ष, इतकें मात्र, आ
(अ+ब) इतकें मात्र; आणि $\frac{अ}{(अ+क्ष)}$ = अ
आणि $\frac{(अ+क्ष)^{२}}{(अ-क्ष)^{२}} = (अ+क्ष)^{२} \times$

$\times -\frac{क्ष}{अ} = \frac{२क्ष}{अ^३} = २अ^{-३}क्ष = ब$

$\frac{क्ष}{अ^३} \times \frac{-क्ष}{अ} = \frac{३क्ष^२}{अ^४} = ३अ^{-४}क्ष^२ = क$

$\times \frac{३क्ष^२}{अ^४} \times \frac{-क्ष}{अ} = \frac{४क्ष^३}{अ^५} = ४अ^{-५}क्ष^३$

वर.

$३अ^{-४}क्ष^२ + ४अ^{-५}क्ष^३ +$ इत्यादि.

$\frac{३क्ष^२}{अ^४} + \frac{४क्ष^३}{अ^५} + \frac{५क्ष^४}{अ^६}$ इत्यादि इति

ची किंमत अनंत श्रेणींत काढ.

$+ \frac{क्ष^२}{अ} + \frac{क्ष^३}{अ} + \frac{क्ष^४}{अ} + \frac{क्ष^५}{अ}$ इत्यादि.

अथवा $\frac{१}{(अ+क्ष)^२}$ याची किंम

$\frac{क्ष}{अ} + \frac{२क्ष^२}{८अ} - \frac{५क्ष^३}{१६अ}$ इत्यादि.

यास अनंत श्रेणींत वाढीव.

$+ \frac{३ब^२}{अ^४} + \frac{४ब^३}{अ^५} + \frac{५ब^४}{अ^६} +$ इत्यादि.

अथवा $(अ-क्ष)^{२}$ यास

$- \frac{क्ष}{२अ} - \frac{क्ष^२}{८अ} - \frac{क्ष^३}{१६अ} - \frac{५क्ष^४}{१२८अ}$ इत्यादि.

$-ब)$ अथवा $(अ-ब)^{२}$ याची

काढ.

$-\frac{ब}{९अ}-\frac{५ब}{८१अ}-$ इत्यादि.

, अथवा (अ + क्ष) ह्या

ढ.

$-\frac{२क्ष}{२५अ}+\frac{६क्ष}{१२५अ}+$ इत्यादि.

ांमूळ अनंत श्रेणींत काढ.

$\frac{ब}{अ}-\frac{ब}{२अ}$ इत्यादि.

यनमूळ अनंत श्रेणींत का

$\frac{ब}{अ}-\frac{१०ब}{८१अ}$ इत्यादि.

दुसरा भाग.

कल्य.*

च वजाबाक्यांच्या वेगळा

.

यांतून वजा करावें, तसें

णि वर्गसमीकरण हीं विकल्पा

तिसरें चौथ्यांतून, या प्रमाणें पुढें
न एक नवी श्रेणी उत्पन्न होईल,
ाम परंपरा ह्मणतात.
ोणींतील प्रथमपद दुसऱ्यांतून व
सऱ्यांतून, या प्रमाणें पूर्ववत् करा,
यांपासून एक दुसरी श्रेणी उत्पन्न
ाची दुसरी परंपरा ह्मणतात.
ां पुढें तिसरी चौथी पांचवी इत्यादि
या परंपरा काढाव्या, बाकी होईप
जन आहे पर्यंत.

उदाहरणें.

, ४ , ८ , १३ , १९ , २६ इत्यादि
ाक्यांच्या वेगळाल्या परंपरा काढ.
४ , ८ , १३ , १९ , २६ इत्यादि सं

, ४ , ५ , ६ , ७ इत्यादि प्र

१ , १ , १ , १ इत्यादि दु

० . ० . . ० इत्यादि ति

याजवर काम स्तब्ध जालें.

, १६ , ३२ , ६४ , १२८

त्यांच्या वेगळाल्या परंपरा

, ३२ , ६४ , १२८ इत्या

१६ , ३२ , ६४ इत्या

, १६ , ३२ इत्या

८ , १६ इत्या

, ८ इत्या

४ इत्या

इत्या

४ इत्या

वेगळाल्या परंपरा काढ.

रंपरा १,१,१,१ इत्यादि.
परंपरा ०,०,० इत्यादि.
४, ९, १६, २५ इत्यादि या व
णीचे वजाबाक्यांच्या वेगळाल्या परं

रंपरा ३,५,७,९ इत्यादि.
परंपरा २,२,२ इत्यादि.
परंपरा ०,० इत्यादि.
, ८, २७, ६४, १२५ इत्यादि या
श्रेणीचे वजाबाक्याच्या परंपरा का

६, २०, ५०, १०५ इत्यादि या
ाच्या परंपरा काढ.

दुसरें कृत्य.

ीचें कोणतेंही पद काढायाचें.

रीति.

, क, ड, ई, इत्यादि सांगित
आणि ड', ड'', ड''', ड'''', इत्या

ी प्रमाणें काढिले वाक्यां
ुक्रमें दारववायासअसा
इछिले पदाचें स्थळ दाख

$\cdot$ ड + $\frac{न-१}{१}$ $\cdot$ $\frac{न-२}{२}$ $\cdot$ ड
$\frac{न-१}{१}$ $\cdot$ $\frac{न-२}{२}$ $\cdot$ $\frac{न-३}{३}$ $\cdot$ $\frac{न-४}{४}$
इ.

रणें.

८, १४, २० इत्यादि

४, २० इत्यादि सांगित

, ५ इत्यादि प्रथम

१ इत्यादि दुसरी

इत्यादि तिसरी

ड = ० आणि अ = २. न

$... + \frac{न-१}{१} \cdot ड + \frac{न-१}{१} \cdot \frac{न-२}{२} \cdot ड = २$

$\cdot \frac{न-२}{२} \times १ = २ + २७ + ३६ = ६५$ इ

त्तर.

, १२, २०, ३० इत्यादि, या श्रेणी

, १२, २०, ३० इत्यादि सांगितली

, ८, १० इत्यादि प्रथम प

, २, २ इत्यादि दुसरी पं

०, ० इत्यादि तिसरी प

ड = २, आणि अ = २, न = १०

$\cdot ड + \frac{न-१}{१} \cdot \frac{न-२}{२} \cdot ड = २ +$

$२ + ७६ + ३४२ = ४२०$ इतकें वि

.

, ६, १० इत्यादि, या श्रेणीचें

उत्तर, १५

, १२, १९ इत्यादि, या श्रे

४३

हे?

उत्तर, ६४

२७, ६४, १२५ इत्यादि, याश्रे

उत्तर, ८०००

रेंकृत्य.

ीचीं पदें एकमचे अंतरानें अ
ापासून कोणतें ही आंतलें प

ीति.

ाचें पद दाखवायाकरितां य
रंभापासून त्या पदापर्यंत अं
ावें. आणि ड' ड'' ड''' ड''''
प्रथम पदें दाखवायास असा

क्षड + क्ष॰ $\frac{क्ष-१}{२}$ ॰ ड'' + क्ष॰
$\frac{क्ष-१}{२}$ ॰ $\frac{क्ष-२}{३}$ ॰ $\frac{क्ष-३}{४}$ ॰ ड'''' + इ
होईल.

उदाहरणें.

, ४, ३° „ ५, २° „ ६, २° „ १° आ
लागरतंम भुजज्या सांगितली आहे
६ „ १५" यांची लागरतंम भुजज्या का

प्रथ॰परंपरा दु॰परं॰ ति॰प॰

६
२ .... २३५१६ ...—१२६
.... २३३९० ..... १
२ ....—१२७
.... २३२६३ .....४
५ ...—१२३
.... २३१४०
७५

„ ६" „ १५" — २° „ ४ = २° „ १५') = $\frac{५}{६}$
ापनाचें अंतर, अ = ८.७२८३३६६,
, ड = — १२६, आणि ड'' = १,
क्षड + क्ष॰ $\frac{क्ष-१}{२}$॰ड'' + क्ष॰ $\frac{क्ष-१}{२}$॰$\frac{क्ष-२}{३}$
+ $\frac{५५}{७२}$ ड'' + $\frac{५५}{१२९६}$ ड''') = ८.७२८३३६६+
.॰०१७७१८७५ + .००००००००११७ =
२९६ इतकी लागरतंम भुजज्या आ

, $\frac{१}{६}$, $\frac{१}{२६}$, $\frac{१}{१६}$, $\frac{१}{२६}$ ही सांगितली श्रे-

या दोन पदांचे मधील पद

उत्तर, ३...

" ... " ... आणि ... " ...

ा सांगितली आहे, आणि

तंम भुजज्या इच्छिली आ

उत्तर, ८·२५३०५३३

कृत्य.

तेंही मधील पद काढायाचें,

णीच्या प्रथम वाक्या लघु

ते.

ड, इ, फ इत्यादि अ

ी दाखवायास घ्यावीं, आ

संख्या.

+ न· $\frac{न-१}{२}$·क – म· $\frac{न-१}{२}$·

·ई – इत्यादि = ० या पा

उदाहरणें.

, ११ , १२ , १३ आणि १५ यांचीं व

आहेत, आणि इछिलें आहे कीं, चौदांचें

, आणि **ई** = इछिलें पद.

$\sqrt{१०} = ३·१६२२७७६$

$\sqrt{११} = ३·३१६६२४८$

$\sqrt{१२} = ३·४६४१०१६$

$\sqrt{१३} = ३·६०५५५१२$

$\sqrt{१५} = ३·८७२९८३३$

= ५ , आतां श्रेणी ६ पदें पावेतों वा

ाजकरितां **अ** − **न ब** + **न** $\frac{न-१}{२}$.

$\frac{}{३}$· **ड** + **न**· $\frac{न-१}{२}$. $\frac{न-२}{३}$. $\frac{न-३}{४}$. **ई** − **न**·

$\frac{}{५}$· **फ** = ० नंतर ईची किंमत का

ांतरानें हें उत्पन्न होतें. **न**· $\frac{न-१}{२}$.

− **अ** + **न ब** − **न**· $\frac{न-१}{२}$. **क** + **न**·

$\frac{न-१}{२}$. $\frac{न-२}{३}$. $\frac{न-३}{४}$. $\frac{न-४}{५}$. **फ** , यास

त हें रूप होतें. ५ **ई** = − ३·१६२२७७

३ ४६ ४१०१६)+
८३३=५५ ५११६१९३
५७, आणि ई =
इच्छिलें मूळजवळज

४१ आणि ४२ यां
आणि इच्छिलें आहे

, ६ ३२४५५५३२
४८ आणि ४९ यां
आणि इच्छिलें आहे

तर, ३ ६८४०३२

।.

करवायाचें.
पदामध्यें अव्यक्त
पदाचे किमतीचा शो
होतो, ज्या श्रेणींत
चे घात आणि व्यक्त

ां.

रीति.

ः पदाची किंमत दाखवायाकरितां ए
ां, तिचें रूप फिरवायाचे सांगितले श्रे

णी आणि इचे घात सांगितले श्रेणीचीं
ण घात यांचे स्थळीं ठेवावीं.
जालेलीं तीं पदें सांगितले श्रेणीतील त
दांचे बरोबर करावीं, ह्मणजे घेतले वे
मत उत्पन्न होते.

उदाहरणें.

अ क्ष + ब क्ष + क क्ष + ड क्ष + इत्य
गितली श्रेणी असावी. यांतील क्ष ची वि
आणि व्यक्तपदांत काढावी.
= क्ष घे, तेव्हां स्पष्ट आहे कीं, जर झ अ
त सांगितले श्रेणीमध्यें क्ष आणि त्यां
ी ठेविले नर झ चे घात प्रकाशक हे
न, ३ न, ४ न इत्यादि, आणि १, याउ
. आणि या घात प्रकाशकांच्या वजाब

२, ४ इत्यादि. ह्मणजे
णीच घातप्रकाशकांच्या-
पा; ह्मणून घेतली श्रेणी
+ कझ्ञ + डझ्ञ + इ
णी वर्गादिकें करून वाढ
वर्गादि घातस्थळीं ठेवि
रूप होईल.

झ + अडझ + इत्यादि.
झ + २बअकझ + इत्यादि.
+ बबेझ + इत्यादि. = झ
+ ३कअबझ + इत्यादि.
+ डअझ + इत्यादि.

चे सारिखे घात आहेत
ातात.

अ = अे,
अथवा ब = (− बअे / अ) = − ब / अे
झ = ०) अथवा क = (−२
ड = (− ३बअक + बबे + / अ
अेड इत्यादि.

अझ + बझ + कझ + इ-
क.झ − ५बे − अबक + अेड / अ.

छिली श्रेणी जाली.

न्न जालेली श्रेणी, ज्यांत सांगि
क पदांचे घातां सारिखे घात आ
रण सारणी कोष्टक आहे.

$\text{क्ष}^{2} + \text{क्ष}^{3} - \text{क्ष}^{4} +$ इत्यादि $= \text{ज्ञ}$,
स इछिली आहे.

ब $= -१$, क $= १$, ड $= -१$ इत्यादि,
रणाचे समीकरणांत ठेऊन हें
$\text{ज्ञ} + \text{ज्ञ}^{2} + \text{ज्ञ}^{3} + \text{ज्ञ}^{4} +$ इत्यादि हें

$\frac{\text{क्ष}^{2}}{२} + \frac{\text{क्ष}^{3}}{३} - \frac{\text{क्ष}^{4}}{४} +$ इत्यादि, $=$ य,
ी आहे.

करून अ $= १$, ब $= -\frac{१}{२}$, क $= \frac{१}{३}$, ड
र्व उदाहरणाचे समीकरणांत
, $\text{क्ष} = \text{य} + \frac{\text{य}^{2}}{२} + \frac{\text{य}^{3}}{६} + \frac{\text{य}^{4}}{२४} +$ इ-

ाहावेंकल्प.

तश्रेढीचें न पदापर्यंत सर्वधन

, ड , ड्ढ , इत्यादि अक्षर

खवायासंघे, स = न पदपर्यंत

", ड''' इत्यादि चिन्हें प्रथम

गळाल्या परंपरा दाखवाया.

न. $\frac{न-१}{२}$. ड'' + न. $\frac{न-१}{२}$. $\frac{न-१}{३}$.

. ड''' + न. $\frac{न-१}{२}$. $\frac{न-२}{३}$. $\frac{न-३}{४}$.

, हें न पदपर्यंत श्रेणीचें इछि

२ , ३ , ४ , ५ इत्यादि न

नकाढायाचा.

, ४ , ५ इत्यादि सांगितली

१ , १ इत्यादि प्रथम परंप

, ० इत्यादि दुसरी परंप

, ड''=०, तेव्हां न अ + न·

$\frac{-न.ड}{} = \left(\frac{२न + न^२ - न}{२}\right) = \frac{न.\overline{न+१}}{२}$

$$\frac{८०}{क्ष} = \frac{८०}{क्ष+४} + १$$

$$८० = \frac{८० क्ष}{क्ष+४} + क्ष$$

...गुणून $८० क्ष + ३२० = ८० क्ष + क्ष^2 + ४ क्ष$

...दूंतून टाकून $क्ष^2 + ४ क्ष = ३२०$

$$क्ष^2 + ४ क्ष + ४ = ३२४$$

$$क्ष + २ = १८$$

...तर करून $क्ष = १८ - २ = १६$ मेंढ्यांची सं...

... दोन संख्या काढ, अशा कीं त्यांची बेरी...
...आणि त्यांचे चतुर्घातांची बेरीज ४७२१

...दोन संख्यांची वजाबाकी दाखवायास

...त ह्मणजे $\frac{अ+क्ष}{२}$ ही मोठी संख्या.
... क्ष ह्मणजे $\frac{अ-क्ष}{२}$ ही लाहान संख्या आ...

...णें $\frac{(अ+क्ष)^4}{१६} + \frac{(अ-क्ष)^4}{१६} = ब$

$(अ+क्ष)^4 + (अ-क्ष)^4 = १६...$

...ची बेरीज $२ अ^4 + १२ अ^2 क्ष^2 + २ क्ष^4 = १६ ब$

$क्ष^४ + ६अ^२क्ष^२ = ८ब - अ^४$

$अ^२क्ष^२ + ९अ^४ = ८ब + ८अ^४ =$

$क्ष^२ + ३अ^२ = \sqrt{८(ब + अ^४)}$

त ∴ $क्ष^२ = \sqrt{८(ब + अ^४)} - ३अ^२$

$क्ष = \sqrt{\sqrt{८(ब + अ^४)} - ३अ^२}$

किंमत १३ आणि बची ४७२१

$+ २८५६१) - ५०७$

७

किंमत म्हणजे दोन संख्यां

$= \frac{१३ + ३}{२} = \frac{१६}{२} = ८$ ही मोठी

$\frac{-३}{२} = \frac{१०}{२} = ५$ ही लाहान सं

आणि $८^४ + ५^४ = ४७२१$ हें उत्तर.

काय आहे. कीं जिचा वर्ग

४२ होतात?

उत्तर, ६

या काढ अशा कीं त्यांतील ला

ोठे संख्येस होईल. जशी मोठी संख्या
. आणि त्या दोन संख्यांचे वर्गांची बे

उत्तर, ३ आणि ६
त्या दोन संख्या काय आहेत, कीं ज्यांची
आहेत, आणि ज्यांचे घनांची वजाबा-

उत्तर, ३ आणि ५
त्या दोन संख्या काय आहेत, कीं ज्यां
ातात, आणि ज्यांचे घनांची बेरीज ७२

उत्तर, २ आणि ४
त्या दोन संख्या काय आहेत, कीं ज्यां
० आणि ज्यांचे घनांची वजाबाकी ६१

उत्तर, ४ आणि ५
१ या संख्येचे दोन भागकर, असे
ांचे वर्गांचा गुणाकार ७८४ होतील.

उत्तर, ४ आणि ७
ा संख्येचे दोन भागकर, असे कीं
परानें वेगळाले भागिले असतां त्या

उत्तर, १ आणि ४

चे दोन भागकर, असेकीं

ाकीचे आठपट होईल.

उत्तर, ४ आणि ८

चे दोन भागकर, असे

ा वर्ग मोठे भागाचे दुप

धिक होईल.

उत्तर, ४ आणि ६

ख्या काय आहेत, कीं

ाणि ज्यांची बेरीज त्यां-

असतां १०५ होतात?

उत्तर, ५ आणि ८

ाय आहे, कीं ज्या संख्ये

नमूळ अंकांचे गुणाका

ागाकार ५ ३ येतो, आ-

तर बाकींत त्या संख्येंती

ति होते?

उत्तर, ३२

येचे तीन भागकर, असे

ार २७० होईल, तसें प्र

नरा या दोन भागांची वजाबाकी दुसरा
ांचे वजाबाकीहून २ या संख्येनें उणी

उत्तर, ५, ८ आणि ९
वा, गणितप्रमाणांत तीन संख्या का
र्मांची बेरीज ५६, आणि प्रथम संख्येचीति
ची दुपट, आणि तिसरे संख्येची तिप
२२ होतील.

उत्तर, २, ४ आणि ६
१२ या संख्येचे तीन भागकर, असे कीं
तर बराबर असेल, आणि त्या वर्गांची
ळ.

उत्तर, १, ५ आणि ७
, गणितप्रमाणांत तीन संख्या का
ांचे उत्तर बराबर, तसें ज्यांची बेरीज
चतुर्घातांची बेरीज १६२ होतील.

उत्तर, ३, ४ आणि ५
गणितप्रमाणांत तीन संख्या काढ,
उत्तर बराबर, आणि त्यांतील लाहा
ोठे दोन संख्यांचे गुणाकारांत मिळ
होतील, आणि अतिमोठे संख्येचा व

ारांत मिळविला तर ४४

त्तर, २, ४ आणि ६
क या तिघांजणांनीं
मिळविला, त्यांत जर ब
कानें युक्त केला तर १२०
याचे वर्गमूळानें युक्त के
त्या त्रिवर्गीत एकेकाचा

०, ब चा १००, क चा १४४
ांत तीन संख्या काढ,
३, आणि त्या संख्या
णिल्या असतां त्या ती
ील.
र, २, ५ आणि ८
काढ, अशाकीं ज्यांचा
हीं मिळून ४७ होतात,
चे बेरीजेंतून वजा के

त्तर, ५ आणि ७

दि समीकरण पृथक्करण.

करण अथवा तिसरे घाताचें समीकरण
ज्यांत अव्यक्त पदाचा तिसरा घात येतो.
क्ष³ − अक्ष² + बक्ष = क

समीकरण तेंच होय, कीं ज्यांत अव्यक्त
त येतो. जसें, क्ष⁴ − अक्ष³ + बक्ष² − कक्ष

मीकरण तेंच होय, कीं ज्यांत अव्यक्त
त येतो. जसें, क्ष⁵ − अक्ष⁴ + बक्ष³ − क

ढें या प्रमाणें षट्घातादि समीकरणें जा
र्शांत सर्व घात किंवा पदें जीं समीकरणां
रणी वांचून असावीं.

मीकरण पृथक्करणाच्या सामान्य रीति
रंतु त्या अति लांबट ह्मणून ही सोपी थो
वी रीति पुढें सांगतों यारीतीवरून घ-
पृथक्करण स्वल्पांत आणि सत्वर हो

रीति.

ाचा तपशील करून दोन संख्या का

द्स्थळीं वेगळाल्या ठेवा-
वेगळाल्ये चिन्हांनीं एक
सांगितली किंमत व्यक्त प
ं अंतर आहे त्या प्रमाणें
ह्यानें तें अंतर युक्त करावें.
ले दोन संख्यांची वजाबा-
कानें गुणावी, आणि गुणा
रांचीं चिन्हें सरूप आहेत त
, आणि जर तीं विरूप आहे
. किंवा या रीतीनें प्रमाणरा
रांची वजाबाकी किंवा बेरी
ाबाकीस आहे. तसें कोणतें
द्वीस होईल.
णून शेवटील भागाकार आ
मेळवावा, जर ती संख्या स
हून उणी आहे. आणि अधि
ांतून वजा करावा. ह्मणजे
मुळाचे जवळ जवळ एक सं

पूर्वीं मुळा जवळ जवळ दोन

ा आहेत त्यांतून अथवा दुसरी कोणतीही
न मुळाजवळ आहे ती घेऊन पूर्वप्रमाणें
णजे दुसरें मूळ निघेल. तें असें कीं पूर्वा
वळ. या प्रमाणें पुनः पुनः करीत जावें.
मुळा जवळजवळ संख्या निघत जाईल.
प, दोन संख्या घेणें त्या अशा घ्याव्या कीं,
उजवेकडे शेवटीं १ राहील. कारण ही वा
याप्रमाणें गुणक १ हा अंक होईल. आणि
समयीं लाहान अंतर कामांत घ्यावया

प, गणिताचा तपशील करिते समयीं
दोन संख्या घेणें त्यांत एक किंमतीहून
अधिक. या रीतीनें दोन मूळांक घेऊ
द्ध करायास एकच अंक काढावा. नंतर
क स्थळीं ठेवून काम चालवावें. सांगितले
क जाले तर पुनः याहून अधिक दुसरी
त करावें. कदाचित् सांगितले संख्येहून
याचे उलट दुसरी संख्या याहून उणी
वें. या दोन संख्या घेऊन गणित करि
र असा घ्यावा, कीं शुद्धपद संख्येंत
तर ही चार अंकस्थानांची संख्या घेऊन

त शुद्ध संख्येत अंकस्था-
प्रतिगणित पर्यायांत पूर्व
नें दुपट होतात, तेव्हां दुप
नाहीं. आणि याप्रमाणें पुनः
तरोत्तर खरे मुळाजवळ जव

रणें.

क्ष=१०० या घन समीकरणा
काढ.

पुनः ४·२ आणि ४·३ या दोन संख्या खरीं मूळें जाणून घे.

सं.	प्र.सं.	अव्यक्त	दु. संख्या
५	४·२	क्ष	४·३
२५	१७·६४	क्ष²	१८·४९

१२५ | ७४·०८८ · · क्ष^{३} · · ७९·५०७

१५५ | ९५·९२८ · · बेरीज · · १०२·२१७

-१०० | १०० सांगितली किंमत १००

+५५ | -४·०७२ · · अंतरें · +२·२१७

बेरीज | ६·३६९ ही दोन अंतरांची बेरीज

\- | जशी ६·३६९ : ·१ : : २·२१७ : ०·०३६

·४·२ | ही ४·२ यांतून वजा करून

क्ष = ४·२६४ हें जवळ जवळ आहे.

णि ४·२६५ या दोन संख्या घेऊन पृ
सं.

अव्यक्त		दुसरी संख्या
क्ष	· · ·	४·२६५
क्ष^{२}	· · ·	१८·१९०२२५
क्ष^{३}	· · ·	७७·५८१२१०
बेरीज	· · ·	१००·०३६५३५
तली संख्या	· ·	१००
अंतरें	· · ·	+०·०३६५३५

दोन अंतरांची बेरीज

: ०·०२७५५२ : ०·०००४२९९ हें

क्ष = ४·२६४५७०१ हें जवळ जव

ागलें समजावें ह्मणून उ-
वर्गमूळादि कोष्टकांचे साहा
अति थोडक्यांत होईल.
+६३ क्ष = ५० या समीकरणा
किंमत काढ.
क्ष ची किंमत १ याहून कांहीं

पुनः १·०३ आणि १·०२.

प्र० संख्या	अव्यक्त	दुसरी सं०
१·०२	क्ष	१·०३
६४·२६	६३ क्ष	६४·८९
-१५·६०६०	-१५ क्ष²	-१५·९१३५
१·०६१२०८	क्ष³	१·०९२७२७
४९·७१५२०८	बेरीज	५०·०६९२२७
५०	सांगितली किंमत	५०
-·२८४७९२	अंतरें	+·०६९२२७

४९	या अंतरांची बेरीज ·३५४०१९
२	जसें; ·३५४०१९ : ·०१ : : ·०६९२२७
जव	: ·००१९५५५ तर क्ष =
	१·०३ – ·००१९५५५ ह्मणजे.
	क्ष = १·०२८०४ हें जवळ जव
	ळ आहे.

वेळेस पूर्वी लिहिलें आहे त्याचें
मीकरणास तितकीं मुळें आहेत,
रंपरा येतात– अथवा तित–
करणांत अव्यक्तपदाचा सर्वांहू
जितक्या किंमतीचा आहे. ह्मण
मूळ किंवा मुळाची किंमत ए–
करणांत मुळें किंवा त्यांच्या किं
ीकरणांत तीन, चतुर्घातसमी

ही समीकरणाचें एकमूळ संनि
हां राहिलीं मुळें किंवा त्यांच्या
न काढितां येतात. आतां भा
भाज्याकरितां व्यक्तसंख्येस
बाजूस स्थळांतर करावें, ह्मण

ळ, ह्मणजे हा भाजक झा
य भागून जो भागाकार ये
होईल. ज्यांत सांगितले स
ील.

ळ पूर्व संनिधरीतीनें काढावें.
दुसरें मूळ निघेल. नंतर
ुसरे समीकरणाहून एक
मीकरण करावें. नंतर या
पूर्वजवळचे रीतीनें काढावें.
ची तिसरी किंमत होईल. या
र्यंत नवें नवें समीकरण करि
करणरीतीनें वर्गपुरा करून
तील - यारीती करून सर्व

ाचे समीकरणांत एकमूळ का
त्यास ऋण चिह्न आणि क्षजो

भागाकार

–५० (क्ष³–१३९७१९६क्ष+४८६३६२७

ं. आतां वर सांगितल्या प्रमा-

वर्गसमीकरण या रूपाचें आहे.

·२७१९६ क्ष = −४८·६३६२७

न क्ष-च्या दोन किंमती या आहेत.

आणि ७·३१५५४ ३ आतां या दोन सांगितले

राहिल्या दोन किंमती आहेत. ह्मणजे.

क्ष = ५० या समीकरणाचीं तीन मुळें हीं आहे

८०४
७६५३
५५४ ३
००००

त. आणि सर्व मुळांची बेरीज बराबर १५ ह्मणजे ही बेरीज सांगितलें घन समीकरणांतील दुसरे पदाचे वेळा प्रकाशकाचे ब

ण ह्मणूनच हीं तीन मुळें शुद्ध आहेत. नाहीं

प. यावरचे रीतींत हा मोठा लाभ आहे.

न पृथक्करण करून किंमत काढायास त्या

करून घ्यावें लागतें, तसें या रीतीन नाहीं. का

समीकरणाचें जें रूप आहे त्याजवरच ला

णांत कशींही करणीपदें किंवा संयुक्तप

ा पुढील उदाहरणांत.

४४क्ष² − (क्ष + २०)² + $\sqrt{१९६क्ष^२ − (क्ष + २४)^२}$ =

ाचें मूळ किंवा क्ष-ची किंमत काढ.

ाल्यावर सत्वर कळतें कीं, क्ष-ची किंमत

संख्या खऱ्या जाणून घे.

· · दुसरी संख्या क्ष=८

+२०) · · · ४६·४७६

+२४) · · · ६९·२८३

· · · ११५·७५९

किंमत · ११४

· · · · +१·७५९

२ हें जवळ जवळ

= ७·० / ७·२ हें जवळ जवळ

ाजकरितां याहून उणी ७·१

· · क्ष = ७·१

(क्ष+२०) · · ४७·९७३

(क्ष+२४) · · ६५·९०४

११३·८७७

ी किंमत ११४

-·१२३

·१२३ : ·०२४

७·१

. . . . क्ष =७·१२४ हें ज

ेप. हीरीति समीकरणाचें कसें हीं बिकट
ाजवर लागते. आणि ही रीति प्रकाशक
ावर ही लागते.
ीकरण ह्मणजे अव्यक्ताचा घात प्रकाश
तें होय. जसें, या पुढील उदाहरणांत.
ण, $क्ष^{क्ष}$= १०० यासमीकरणांत क्षची किं

मीकरणाचें पृथक्करण सत्वर करायास
ीं, समीकरणाचें लागरतंम काढून ला
हाय्यानें पदांच्या वेगळाल्या किंमती

ीकरणांत, दोन बाजूंचें लागरतंम हें आ

ग.=२ हें १०० चें लागरतंम आहे.
ापासून लवकर समजतें कीं, क्षची
ोन संख्यांचे आंत मध्याचे जवळ, प
दूर आणि ४ या संख्येचे जवळ. याज
णि क्ष =२.६ या दोन संख्या घे.
शील करितां या प्रमाणें होईल.

याचा लाग=०.५५६३०२

३.६×३.६चा लाग=२.००२६९१

खरा लाग=२.००००००

... +२.००२६९१

तरांची बेरीज

६९१ : .००२७३ ही दुसरे सं

७२७ = क्ष हें जवळ जवळ

ीं, हें थोडें कमी आहे. याजक

= ३.५९७२८ या दोन सं-

पशील करितां या प्रमाणें हो

दुसरी क्ष = ३.५९७२८

३.५९७२८ याचा लाग=०.५५५९७४

३.५९७२८×
३.५९७२८चा लाग } =१.९९९९९५३

खरा लाग=२.००००००

अंतरें ... −०.००००४७

–०.००००४७

०.०००००९९ ही अंतरांची वजावाकी. तर

१ : .०००० : : .००००४७ : ०.०००००४७४७४७

ह्मीस. $\frac{३.५९७२८००००००}{३.५९७२८४७४७४७}$ ही

मती जवळ जवळ.

क्ष^{३}+१० क्ष^{२}+५ क्ष=२६० या समीकरणांत

ाय आहे?

उत्तर, क्ष=४.११७९८५७

क्ष^{३}–२ क्ष=५० या समीकरणांत क्षची

उत्तर, क्ष=३.८६४८८५४

क्ष^{३}+२ क्ष^{२}–२३ क्ष =७० यासमीकरणांत

ाय आहे?

उत्तर, क्ष=५.१३४५७

क्ष^{३}–१७ क्ष^{२}+५४ क्ष =३५० या समीक

मत काय आहे?

उत्तर, क्ष=१४.९५४०७

क्ष^{४}–३ क्ष^{२}–७५ क्ष =१०००० या समी

मत काय आहे?

उत्तर, क्ष=१०.२८४७२४

क्ष^{४}–१६ क्ष^{३}+४० क्ष^{२}–३० क्ष=–१ या

र, क्ष=१·२८४७२४
-२ $क्ष^{३}$+४ $क्ष^{२}$+५क्ष=
ची किंमत काय आहे?
त्तर, क्ष=८·४१४४४५
६७८९ या समीकरणांत

त्तर, क्ष=८·६४००२६९
११ $क्ष^{२}$-३ क्ष=११ या समी
आहे?
उत्तर, क्ष=१·८३७५५
/ क्ष+१$)^{३}$-($क्ष^{२}$-४ क्ष/
ीकरणांत क्ष ची किंमत

त्तर, क्ष=१८·३५०८७७
णकरायाचीकार्डानाची
ति.
हाय्यानें घनादिसमीकरणाचें
सामान्य रीति फार उपयोगी

ााहे—परंतु घनसमीकरणांचेंच मूळ का-
ानें विशेष रीति दुसरी केली आहे, ती
ह्तों. कारण, कदाचित् कोणी या रीतीवरू
ास इछील तरीं चिंता नाहीं.
नें पृथक्करण करणें तर घनसमीकरणास
पाहिजे तें हें होय. ह्मणजे, ज्ञ³*अज्ञ
दुसरें पद किंवा दुसरे घाताचें पद त्यांत न
र्ता कोणतेही घनसमीकरणास त्याचें रू
. जसें, क्ष³+पक्ष²+कक्ष = र. ह्मण-
पदास वेळाप्रकाशक नाहीं असें. तर दुस
तेथून घालविलें पाहिजे त्याची रीति ⅓ प
दाचे वेळाप्रकाशकाचा ⅓ घेऊन त्यास
आणि कोणतेही दुसरे अव्यक्ताशीं जोड़
या प्रमाणें होईल. ज्ञ — ⅓ प नंतर सांगि
अव्यक्त क्षचे स्थळीं ठेवावें. ह्मणजे ए
ल संक्षेप रूपाचें समीकरण उत्पन्न होईल.
ब हें रूप कार्डानाचे रीतीनें पृथक्करण क
ाहिजे. आतां यांत क = ⅓ अ आणि ड =
तील तर संक्षेप समीकरणास हें पूर्वीचें
³ * ३ कज्ञ = २ड.
आणि ड यांच्या दोन किंमती या पुढील

$$\left.\begin{array}{l} \ldots -\sqrt{(\text{ड}^{३}+\text{क}^{३})} \\ \\ \dfrac{\text{क}}{\ldots+\sqrt{(\text{ड}^{३}+\text{क}^{३})}} \end{array}\right\} *$$

…तन ह्नै * अ ह्न = ब या
…ीवटीं क्ष = ह्न - २ प घे.

…ही मूळ दोन भागांचें आहे. ह्मणजे
…ज सांगितले समीकरणांत ह्नचे स्थ

…) = ब.
… - अ. आतां पूर्वसमीकरणांत १ क्षय
…णाचें हें रूप होईल. क्षै + यै = ब. आ
…ण ह्मणजे क्षय = - २ अ याची चौप
… - २ क्षै यै + यै = बै + ३६ अै. नंतर याचें
…हें समीकरण क्षै + यै = ब या पूर्वसमी
…ा बाकी करून हीं दोन समीकरणें उ

$$\left.\begin{array}{l} \ldots + \cdot\sqrt{(२\text{ब})^{२}+(२\text{अ})^{३}} \\ \ldots + \cdot\sqrt{(२\text{ब})^{२}+(२\text{अ})^{३}} \end{array}\right\}$$ अथवा

… १ दोन यांणीं भागून घनमूळ घेऊन

…या दोहोंची बेरीज वरचे सारणी कोष्टक

…न दुसरीं पदें समच्छेद केल्यापासून
… सारणी कोष्टकाचे किंमती बराबर

कैंमत $क्ष^3$+प$क्ष^2$+ कक्ष=र या समीकर
होईल.

सांगितले समीकरणाचें एकमूळ निघाल्या
समीकरण पूर्वरीतीनें एक घातकमीकरून
उत्पन्न होईल. त्याचे वर्गपूरण रीतीनें राहि
न्न होतील.

हां अ किंवा क हा वेळा प्रकाशक ऋण आ
ड वर्गाहून अधिक आहे तर हा प्रकार मू
यशः अशक्त आहे.

$क्ष^3$ − ६ $क्ष^2$ + १० क्ष = ८ या समीकरणा
ठं काय आहेत?

सरें पद घालवावयाकरितां त्याचा वेळाप्रका
ाचा तृतीय भाग−२ आहे. याजकरितां क्ष=
नर

$$क्ष^3 = ङ^3 + ६ ङ^2 + १२ ङ + ८$$
$$क्ष^2 = \quad - ६ ङ^2 - २४ ङ - २४$$
$$क्ष = \quad + १० ङ + २०$$

$$ङ^3 \; * \; - २ ङ + ४ = ८$$

अथवा $ङ^3$ * − २ ङ = ४

आणि ब = ४ याजकरितां क = − २/३
ाजकरितां

२-√$\frac{२००}{२७}$ = ∛२-$\frac{१०}{९}$√३ = ०.४२२३५

म ची किंमत आहे. ह्मणजे

२ = ४ हें क्ष³ - ६ क्ष² + १० क्ष = ८

है.

करितां २५१ वें पृष्ठावरील री

क्ष - ८ (क्ष² - २ क्ष + २ = ०

म

क्ष

क्ष - ८

क्ष - ८

*

क्ष = - २

क्ष + १ = - १

क्ष - १ = ± √-१

क्ष = १ ± √-१

क्ष = १ - √ - १ हीं क्ष चीं इ-

२७ क्ष = ३० या समीकरणांत वे

त?

क्ष =१ अथवा=१ +√-१ अथवा=१-√-१

क्ष³+१४ क्ष=२० या समीकरणांत

हेत?

=५ अथवा=१+√-३ अथवा=१-√-३

ळव्याज.

ं कितीही मुदतीनें व्याज मुद्दल
माणांत आहे. याजकरितां एकव-
ोणतेंही मुद्दल आणि त्याच्या मुद
व हीं तीन परस्पर गुणून तो गुणा
ीचें व्याज होईल. ह्मणजे जर
कवर्षाचे व्याजाचा दर असेल.
ेल.
ा असेल.
णजे व्याज आणि मुद्दल मिळू

दतीचे व्याज होईल. याजकरितां.
+ रत) = अ ही व्याज मुद्दल

सरें समीकरण अल्पायासें
पदांच्या किंमती समजांत
प्रमाणें त्यांस एकत्र करितों.
हें व्याजमुद्दल.
मुद्दल.
व्याजाचा दर.
मुदती.
सरळ व्याजाचे दरानें कोणतें
मुदती असाव्या?
समीकरण कामांत घेतलें पा
त. यांत अ=२प. ह्मणजे,
ठेविली पाहिजे. तर २प=प+
अथवा, रत=१ याजकरितां

ं एकवर्षाचें व्याज आहे. या
ल दुपट होण्यास त मुदती
ी मुद्दल त्याचे एकवर्षाचे व्या
ुदती भागाकार होय. अशानें
५रुपये असेल, तर मुद्दल
र्षें असावीं. अथवा चौथे स-

मुदती सत्वर कळतील. $न = \frac{अ-प}{पर} = \frac{२प-प}{पर}$
प्रमाणें बराबर आहे.

चक्रवाढव्याज.

व्याजांत येतात ह्मणजे,

याचा एकवर्षाचे व्याजाचा दर.
द्दल रास.

क्रवाढव्याजांत दुसरे एक पद येतें.
चें गुणोत्तर. तें हें आहे कीं, एकरुपया
मुद्दल. हें पद दारववाया करितां च
ह्मणजे, $च = १ + र$. हें एक रुपयाचें
द्दल दारववितें. तेव्हां वेगळाले मुदतीनें
नें तपशीळ करितां कळतें. जसें,
तेही मुदतीचे व्याज मुदलास आहे,
लेलें मुद्दल– त्या मुदतीचे त्याचे व्या
णजे,
च :: प : पच. हें एकवर्षाचें व्याज

ः पर्च. हें दुसरे वर्षाचें व्या

ः पर्च. हें तिसरें वर्षाचें व्या

पर्च^न = अ हें व्याज मुद्दल
गापासून हें सामान्य समीक

ं व्याजमुद्दल.

ं मुद्दल.

ं गुणोत्तर

ळा॰व
च

क पद निघेल, जर राहिलीं ती

रायाची इछा आहे, तेव्हां अया
लमात्र वजाकरावें. ह्मणजे बा

मुद्दल सांगितलें चक्रवाढ व्या
कती मुद्ती असाव्या? तर हें स
रण कामांत घेतलें पाहिजे. परं

केता प्रमाणें अ = २ प तेव्हां या प्रमाणें

$\frac{\text{-ला॰प}}{\text{ला॰च}} = \frac{\text{ला॰२प-ला॰प}}{\text{ला॰च}} = \frac{\text{ला॰२}}{\text{ला॰च}}$

र्षांत १०० रुपयांस व्याजाचा दर ५ रुपये

+ ०५ = १·०५ याजकरितां.

$= \frac{·३०१०३०}{·०२११८९} =$ १४·२०६७ हें जवळ जवळ

ही मुद्दल $१४\frac{१}{५}$ वर्षांत दुपट होतें, दर

पंचोत्रा व्याज चक्रवाढीनें असेल त

सून आणि सरळ व्याजांत या सारिखे प्र

सून वेगळालें मुद्दल दुपट होण्यास रुप

चक्रवाढ व्याजानें किती किती मुदती

यास कोष्टक लिहितों.

ळव्याज	चक्रवाढ व्याज.
५०	३५·००२८
४०	२८·०७०१
३३ १/३	२३·४४९८
२८ ४/७	२०·१४८८
२५	१७·६९३०
२२ २/९	१५·७४७५
२० [illegible]	१४·२०६७
१६ २/३	११·८९५७
१४ २/७	१०·२४४८
१२ १/२	९·००६५
११ १/९	८·०४३२
१०	७·२७२५

ाध्यानें वेगळाले दरानीं वे
ाचा हिसाब करायास फा

…ाचें व्याज मुद्दल कितीही वर्षांचे संख्यनें.

…३½	४	४½	५	६
…०३५०	१·०४०००	१·०४५०	१·०५०००	१·०६००
…०७१२	१·०८१६	१·०९२०	१·१०२५	१·१२३६
…१०८७	१·१२४९	१·१४१२	१·१५७६	१·१९१०
…१४७५	१·१६९९	१·१९२५	१·२१५५	१·२६२५
…१८७७	१·२१६७	१·२४६२	१·२७६३	१·३३८२
…२२९३	१·२६५३	१·३०२३	१·३४०१	१·४१८५
…२७२३	१·३१५९	१·३६०९	१·४०७१	१·५०३६
…३१६८	१·३६८६	१·४२२१	१·४७७५	१·५९३९
…३६२९	१·४२३३	१·४८६१	१·५५१३	१·६८९५
…४१०६	१·४८०२	१·५५३०	१·६२८९	१·७९०९
…४६००	१·५३९५	१·६२२९	१·७१०३	१·८९८३
…५१११	१·६०१०	१·६९५९	१·७९५९	२·०१२२
…५६४०	१·६६५१	१·७७२२	१·८८५६	२·१३२९
…६१८७	१·७३१७	१·८५१९	१·९७९९	२·२६०९
…६७५३	१·८००९	१·९३५३	२·०७८९	२·३९६६
…७३४०	१·८७३०	२·०२२४	२·१८२९	२·५४०४
…७९४७	१·९४७९	२·११३४	२·२९२०	२·६९२८
…८५७५	२·०२५८	२·२०८५	२·४०६६	२·८५४३
…९२२५	२·१०६८	२·३०७९	१·५२७०	३·०२५६
…९८९८	२·१९११	२·४११७	२·६५३३	३·२०७१

. किंवा एक रुपयाचें व्याज
कोणतेही मुद्लाचें व्याज
ुद्तीचें करायाचें, जीमुदत

ूपये मुद्दल यास दरसाल दर
१५ वर्षांत चक्रवाढीनें व्याज

ांत ५ यांचे दराखालीं एकरु
आहे. तें २०७८९ यास सां

हें व्याजमुद्दल रुपये रास.

ा० रे०
२ ५८ हेंव्याजमुद्दल.

२ ५८ हें व्याज.

प. जेव्हां व्याजाचा दर वर्षाचे कांहीं भाग
अर्धवर्ष, पाववर्ष, इत्यादि. तेव्हांपण हीच री
असें आहे तर, त त्या मुदती दाखवितो.
त्या मुदतींचें व्याज मुद्दल.

प. जेव्हां कोणतेही मुद्दलाचें चक्रवाढी
द्दल करायाचीइच्छा आहे तेव्हां तें या पुढी
ावें.

ति. जेव्हां मुदत एकवर्षाचा कोणताही
हे. पूर्वरीतीनें एकरुपयाचें एकवर्षाचें
ावें. नंतर ती मुदत वर्षाचा कितवा भाग
यास मूळ प्रकाशक करून तितकें मूळ घ्या
दतीचें एकरुपयाचें व्याज मुद्दल झालें.
दलीनें गुणावें, ह्मणजे इच्छिलेल्या मुद
झालें.

ति. जेव्हां मुदत वर्षाचा कोणताही बरा
व्हां सांगितले मुदतीचे दिवस करावे
वें एकवर्षाचें व्याज मुद्दल आहे, त्यास
प्रकाशक करून तितकें मूळ घ्यावें. तें
एकदिवसाचें व्याज मुद्दल झालें. मग
ीचे दिवस संख्या घातपर्यंत वाढवा

ळानें गुणावें, तो गुणाकार
कामाचा तपशील करितें
ागीं पडेल.

ते.

त ऐसाजे जो पैक्याचा लाभ
कर्जाचें व्याज, घर भूमि इ-
तन, वर्षासन, आणि बाळ
मुदतीचे मुदतीस पावतात.
दतीवर आहेत. या सर्वलाभां

नाहे. वर्तमान आणि भवि-
ो पैका हातीं येण्यास आरं
ष्यप्राप्तिह्मणजे पैका हातीं ये
परंतु कांहीं मुदतीनें किंवा कां
झाल्यावर निश्चित हातीं ये-

र्षे अवरुद्ध आहे. ह्मणून पै-

तीस अवरुद्ध प्राप्ति ह्मणतात.

द दोन आहेत. सावधि आणि निरवधि. सा
ज्या प्राप्तीस काल मर्यादा आहे. ५ वर्षे,
निरवधि प्राप्ति ह्मणजे ज्या प्राप्तीस काळम-
ड निरंतर चालणारी.

ाज मुद्दल ह्मणजे अवरुद्ध प्राप्तीचें तित
आणि मुद्दल यांची बेरीज.

र्तमान किंमत ह्मणजे प्राप्तीचा आधार
पैका एका एकीं देण्यास घेण्यास योग्य

.

द्ध प्राप्तीची वर्षसंख्या.
नयाचें एकवर्षाचें व्याज मुद्दल.
ं व्याज मुद्दल.
ी वर्तमान किंमत.

(वरीं अक्षर चिह्नें.)

शीची वर्तमान किंमत १ आहे. याजकरि
तीही दुसरी राशि जसा अ याची किं

ा : $\frac{अ}{व}$ ही अ ची वर्तमान किंमत, जीए
.

: $\frac{अ}{व^2}$ ही अ ची वर्तमान किंमत जीदोन

ही. $\frac{अ}{च^{२}}$, $\frac{अ}{च^{३}}$, $\frac{अ}{च^{४}}$ इत्यादि. या
ती ३, ४, ५ इत्यादि वर्षां
या सर्वांची बेरीज.

$+ \frac{अ}{च^{२}} + \frac{अ}{च^{३}} + \frac{अ}{च^{४}}$ इत्यादि.

$+ \frac{१}{च^{२}} + \frac{१}{च^{३}} + \frac{१}{च^{४}}) \times अ$ हीवे
ख्येचे प्राप्तीची वर्तमान किंम
ाप्तीची किंमत या श्रेणीची अ
. परंतु सत्वर दिसतें कीं ही
ाहे. जिचें प्रथमपद $\frac{१}{च}$ गुणो
हे. याजकरितां या श्रेढीचें सर्व

$\times अ = \frac{च^{न}-१}{च-१} \times \frac{अ}{च^{न}}$

आहे. तेव्हां न गच्छ अनंत आ
आहे. याजकरितां हें पद $\frac{१}{च} = ०$
$\frac{}{च}$ हें ही $= ०$ आहे. यापासून क
हें रूप होतें, $व = \frac{अ}{च-१}$ म्हण
पयाचे एकवर्षाचे व्याजानें भा
प्राप्तीची किंमत होते.

जर व्याजाचा दर शंभरांस पांचाचा असेल
५ = २० अ हा निरवधिप्राप्तीची किंमत शें
याजाचे दरानें आहे. आणि १०० अ ÷ ४=२५
प्राप्तीची किंमत शेंकडा ४ रुपये व्याजाच्या
आणि १०० अ ÷ ३ = ३३ $\frac{1}{3}$ अ ही निरवधि
ा ३ रुपये व्याजाचे दरानें आहे इत्यादि.
रुपयाचें न वर्षांत व्याज मुद्दल = $\text{च}^{\text{न}}$ आ
$\text{व}^{\text{न}}-1$ ही त्या मुद्दलावर वृद्धी झाली. परंतु
ें व्याज किंवा प्राप्ती जी त्या वृद्धिवर आहे.
याज करितां.
$-1 : \text{च}^{\text{न}}-1 :: \text{अ} : \text{म}$. म्हणजे.
न आतां अवरुद्धप्राप्तीस जें वेगळाले प्र
ते या पूर्वसमीकरणापासून निघती

$$\times \text{अ} = \text{व}\text{च}^{\text{न}}$$

$$\times \frac{\text{अ}}{\text{च}} = \frac{\text{म}}{\text{च}}$$

$$\text{म} = \frac{\text{च}-1}{\text{च}^{\text{न}}-1} \times \text{व}\text{च}^{\text{न}}$$

$$\frac{-\text{ला}\circ\text{व}}{\circ\text{च}} = \frac{\text{मच}-\text{म}+\text{अ}}{\frac{\text{ला}\circ \quad \text{अ}}{\text{ला}\circ\text{च}}}$$

$$\frac{-\text{ला}\circ\text{व}}{}$$

र भविष्यप्राप्तीची वर्तमान किं
वितों. आणि हें याप्रमाणें उ

वजा बाकी करून त्यांत प

$\frac{?}{?} \times \frac{?}{?}$
वें व्याज मुद्दल आणि वर्तमा
१ वर्षे पर्यंत या पुढील दा
नें निघेल.

प्रथम कोष्टक.

…मीचें चक्रवाढ व्याजानें व्याज मुद्दल.

…कडा …३½ प्र.	दर शेंकडा रुपये ४ प्र.	दर शेंकडा रुपये ४½ प्र.	दर शेंकडा रुपये ५ प्र.	दर शेंकडा रुपये ६ प्र.
…००	१·०००००	१·००००	१·००००	१·००००
…५०	२·०४००	२·०४५०	२·०५००	२·०६००
…६२	३·१२१६	३·१३७०	३·१५२५	३·१८३६
…४९	४·२४६५	४·२७८२	४·३१०१	४·३७४६
…२५	५·४१६३	५·४७०७	५·५२५६	५·६३७१
…२	६·६३३०	६·७१६९	६·८०१९	६·९७५३
…४	७·८९८३	८·०१९२	८·१४२०	८·३९३८
…०	९·२१४२	९·३८००	९·५४९१	९·८९७५
	१०·५८२८	१०·८०२१	११·०२६६	११·४९१३
	१२·००६१	१२·२८८२	१२·५७७९	१३·१८०८
	१३·४८६४	१३·८४११	१४·२०६८	१४·९७१६
	१५·०२५८	१५·४६४०	१५·९१७१	१६·८६९९
	१६·६२६८	१७·१५९९	१७·७१३०	१८·८८२१
	१८·२९१९	१८·९३२१	१९·५९८६	२१·०१५१
	२०·०२३६	२०·७८४१	२१·५७८६	२३·२७६०
	२१·८२४५	२२·७१९३	२३·६५७५	२५·६७२५
	…३·६९७५	२४·७४१७	२५·८४०४	२८·२१२९
	…५·६४५४	२६·८५५१	२८·१३२४	३०·९०५७
	…७·६७१२	२९·०६३६	३०·५३९०	३३·७६००
	…·७७८१	३१·३७१४	३३·०६६०	३६·७८५६
	…·९६९२	३३·७८३१	३५·७१९३	३९·९९२७

…जानें वर्तमान किंमत.

…कडा …४प्र०	दरशेंकडा रुपये ४½प्र०	दरशेंकडा रुपये ५प्र०	दरशेंकडा रुपये ६प्र०
…१५	०·९५६९	०·९५२४	०·९४३४
…६१	१·८७२७	१·८५९४	१·८३३४
…५१	२·७४९०	२·७२३३	२·६७३०
…९९	३·५८७५	३·५४६०	३·४६५१
…५१८	४·३९००	४·३२९५	४·२१२४
…४२१	५·१५७९	५·०७५७	४·९१७३
…०२०	५·८९२७	५·७८६४	५·५८२४
…३२७	६·५९५९	६·४६३२	६·२०९८
…३५३	७·२६८८	७·१०७८	६·८०१७
…१०९	७·९१२७	७·७२१७	७·३६०१
…६०५	८·५२८९	८·३०६४	७·८८६९
…८५१	९·११८६	८·८६३३	८·३८३८
…८५७	९·६८२९	९·३९३६	८·८५२७
…५६३१	१०·२२२८	९·८९८६	९·२९५०
…११८४	१०·७३९६	१०·३७९७	९·७१२३
…६५२३	११·२३४०	१०·८३७८	१०·१०५९
…१६५७	११·७०७२	११·२७४१	१०·४७७३
…६५९३	१२·१६००	११·६८९६	१०·८२७६
…१३३९	१२·५९३३	१२·०८५३	११·१५८१
…५९०३	१३·००७९	१२·४६२२	११·४६९९
…०२९१	१३·४०४७	१२·८२१२	११·७६४१

प्राप्तीचे कितीएक सांगितले वर्षांचें सांगित
तें व्याज मुद्दल काढायाचें.

ष्टकांतून सांगितले वर्षांचें सांगितले व्या
रुपयाचें व्याज मुद्दल काढावें. आणि तें
नें गुणावें. तो गुणाकार सांगितलें प्राप्ती
र्षांचें त्या दरानें व्याज मुद्दल होईल. त्याची
तां वर्षे आणि दर निघेल.

५०० रुपये दर वर्षाची प्राप्ती. कांहीं नि
पर्यंत बंद राहिली असतां चक्रवाढ व्याज
ाल रुपये ३३ प्रमाणें तितक्या वर्षांचें व्या
ोईल?

मकोष्टकांत वर्षांखालीं २० चें ओळींत रु
ालीं एकरुपयाचें व्याज मुद्दल २८·२७१७
यांणीं गुणून झाला गुणाकार १४१३९·८५
रुपये ३ पावले ४०रेस हें इछिलें व्याज मु-

सांगितले प्राप्तीची सांगितलीं वर्षे पर्यंत
र्तमान किंमत काढायाची.

कांतून पूर्वप्रमाणें एकरुपयाची वर्तमा
ी. आणि ती सांगितले प्राप्तीनें गुणावी.

त होईल.

दर वर्षाची प्राप्ति वर्षे २०प

रशेंकडा रुपये ३३ चक्रवा

ंमत काय होईल?

वर्षाखाली २० चे ओळींत

पयाची वर्तमान किंमत —

णीं गुणून झाला गुणाकार

ये० पावले ८० रेंस ही इछिली

र.

वर्षानंतर प्रतिवर्षी २०० रुप

ा दिवसापासून ११ वर्षे पर्यंत

२१ वर्षांनीं बंद होईल. तर

दर शेंकडा दरवर्षास ४ रुप

ाय होईल?

त दोन मुदतीच्या बरोबर

ी काढून त्यांची वजाबाकी क

ीले दोन किंमतींची वजाबाकी

ीतले प्राप्तीनें गुणावी, ती गु

मत होईल.

त २१ वर्षांची वर्तमान किंमत १४·०२९२
ची वर्तमान किंमत ८·११०९
वजाबाकी ५·९१८३

२००
११८३·६६००
४
२·६४००
१००
६४·००००

ये २ पावले ६४ रेंस, द्वाळिली वर्तमान किं



